Raşit Gürdilek



Paleontoloji

Evrim Şampiyonu Öldü

Ünlü paleontolog ve popüler bilim yazarı Stephen Jay Gould, 60 yaşında NewYork'taki evinde kanserden öldü. Gould bilimi herkesin anlayacağı bir dille sunmada gösterdiği ustalık ve zerafetle Amerika'nın en popüler bilimadamları arasında yer alırken, aynı zamanda evrim karşıtlarının boy

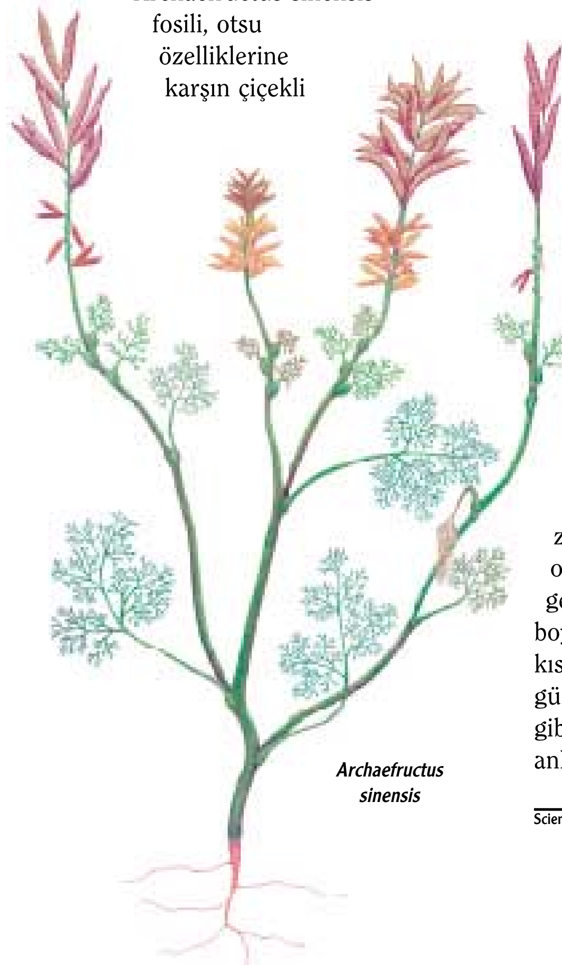


hedefi durumuna gelmişti.
Ancak Gould, klasik evrim kuramının öğretileriyle ters düştüğü noktaları da yazılarında açıklamış ve evrim yandaşları arasında da günümüze kadar süregelen bir tartışma başlatmıştı.
1970'li yılların başlarında bir master öğrencisiyken Gould, arkadaşı Niles Eldredge ile birlikte, evrimin Darwin ve kendisinden sonra gelenlerin vurguladığı gibi çok uzun süreler içinde adım adım gerçekleşen bir adaptasyon ve değişim süreci değil, ani sıçramalarla gelişen bir süreç olduğu tezini ortaya atmıştı.

www.salon.com/people/wire/2002/05/20/gould/index.html

Çiçekli Bitkilerin Atası

Yaklaşık 65 milyon önce çiçekli bitkilerin birdenbire dünyayı dolduruvermesi, evrim kuramcısı Darwin'i hayli şaşırtmış. O zamandan bu yana da evrimci biyologlar, bu soruya doyurucu bir karşılık bulmakta zorlanmışlar. Ancak Çin'de yeni ortaya çıkan bir fosil, çiçekli bitkilerin nerede ortaya çıktığı sorusuna yanıt getirir görünüyor: Göllerden. Çok iyi korunmuş durumda bulunan 125 milyon yıllık fosil, çiçekli bitkilerin atalarının, sucul, yosunumsu otlar olduğunu gösteriyor.
Daha önce, paleontologlar, angiosperm denen çiçekli bitkiler alt şubesinin, manolya ağacını andıran türden sert gövdeli bitkilerden kök aldığını düşünüyorlardı. Bunun da nedeni, angiospermlerin en yakın akrabalarının köknar gibi odunlu bitkiler olmaları.
Oysa Çin ve Amerikalı araştırmacıların, Kuzey Çin'deki Liaoning eyaletinde bir göl tortullarında buldukları *Archaefructus sinensis* fosili, otsu özelliklerine karşın çiçekli bitkilerinkine benzer özellikleri de açık biçimde taşıyor. Dişi üreme organı olan karpel, içi tohum dolu ve kapalı bir biçimde görülüyor; anter denen erkeklik organları da, tıpkı çiçeklerde olduğu gibi hemen altta yer alıyor.
Aynı kaya tiplerinde balık örneklerine de rastlanıyor olması, ayrıca bitkinin narin yapıdaki sapları ve bitkiyi su yüzünde tutmaya yarıyor olabilecek balon benzeri yapılar, sözkonusu bitkinin yaşam alanının göller olduğu düşüncesini güçlendiriyor.
Araştırmacılara göre fosil, çiçekli bitkilerin geçmişi konusunda da ilginç ipuçları veriyor.
Örneğin, çiçekli bitkilerin bir zamanlar erkeklik ve dişilik organlarını ayrı sürgünler üzerinde geliştirdikleri, ancak, bu sürgünlerin boyu evrim sürecinde giderek kısaldıkça erkek ve dişi organların, günümüzdeki çiçeklerde görüldüğü gibi birbirlerine yaklaştıkları anlaşılıyor.



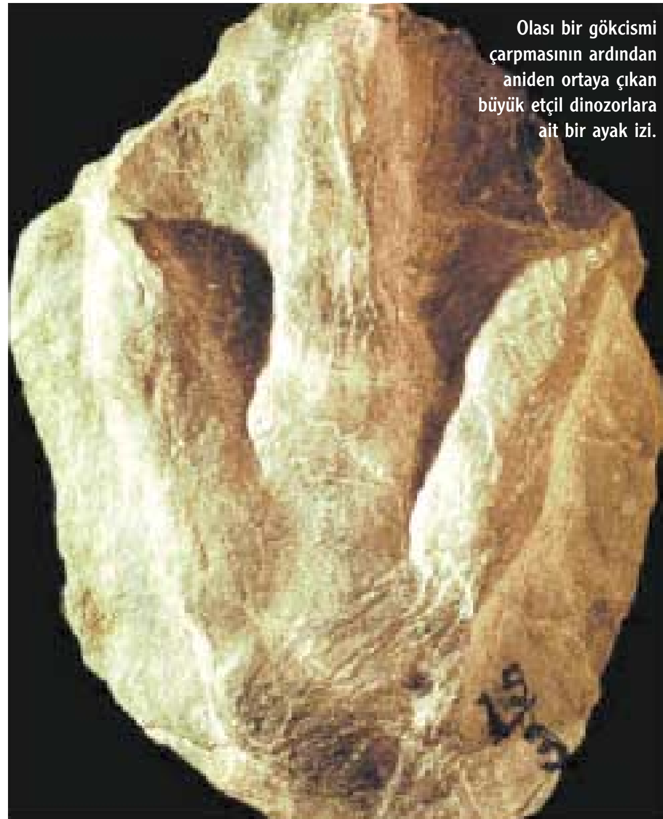
Archaefructus sinensis

Science, 17 Mayıs 2002

Dinozorlar Yükselişlerini de mi Asteroid Çarpmasına Borçlular?

Başta vardıysa bile artık neredeyse kimsenin kuşkusu kalmadı gibi. Bir zamanlar dünyamızın hakimi olan dinozorların 65 milyon yıl önce topluca yok oluşlarının suçlusu bir asteroid. Şimdiyse bir grup araştırmacı, dinozorların da gezegenimizi bundan 200 milyon yıl önce sürüngenlerden devralmalarını, başka bir göktaşına borçlu olduklarını öne sürüyor. Columbia Üniversitesi Yer Gözlemevi'nden jeolog Paul Olsen yönetimindeki araştırmacılar, tezlerini desteklemek için çarpıcı kanıtlar gösteriyorlar. Ancak, bunların en azından tümü, henüz genel kabul görmüş değil. Olsen ve ekip arkadaşları, günümüzdeki tüm kıtaların 200 milyon önceki birleşik halinden oluşan ve paleontologların Pangea diye adlandırdıkları süper kıtanın merkezindeki göller havzasının çamurlu tabanında, dinozorların bıraktığı 10.000 farklı ayak iznini incelemişler. Bu bölge, bugün ABD'nin Virginia eyaleti ile Kanada'nın doğusundaki Nova Scotia arasında uzanıyor. Fosil ayak izlerinin verdiği mesaj şu: Dinozor olmayan canlılar hızla yok olurken, dinozorların tüm kara canlıları arasındaki payı aniden %20'den %50'ye çıkıyor.
Gene de, yokoluşları asteroidlerle ilişkilendirmek kolay değil. Paleontologlar, yüz milyonlarca yılı kapsayan evrim süreci içinde zaman zaman kara ve deniz canlılarının büyük bölümünün birdenbire yokoluşlarını asteroid ya da kuyrukluyıldızların çarpmasıyla açıklamak eğilimindeler. Ancak bir asteroidin tartışmasız parmak izleri yalnızca 65 milyon yıl önce Kretase ve Tersiyer dönemlerinin sınır çizgisinde görülmüş bulunuyor. Bunlardan biri, Kretase ve Tersiyer katmanlarının sınırında bulunan yüksek derişimde iridyum. Bu, dünyamızda hayli kıt olmasına karşın asteroidlerde bolca bulunan bir element. Asteroid çarpması sonucu buharlaşan ve gökyüzünü kaplayan göktaşı ve kaya parçalarıyla birlikte, toz olarak yeryüzüne yağıp sınır çizgisinde biriktiği, daha sonra başka tortullarla örtüldüğü düşünülüyor. Dinozorları yok eden asteroide ikinci kanıt da "şoklanmış kuvars" denen ve çarpma sonucu oluşan sıcaklıkta camlaşıp üzerinde çizikler taşıyan mikroskopik kürecikler.
Olsen ve arkadaşları, 200 milyon yıl önceki toplu yokoluşa başka bir asteroid çarpmasının neden olduğu tezlerine destek olarak, Trias ve Jurasik dönemleri ayıran tortulların sınır çizgisinde de yoğun bir iridyum derişiminin varlığını vurguluyorlar. Araştırmacılara göre ek bir kanıt da, aynı sınır hattında rastlanan eğrelti otu fosilleri. Eğrelti otları, genellikle öteki bitkilerden arınmış alanları hızla istila ettiği için bu fosillerin oranındaki ani bir yükseliş, harici bir etkiye bağlı bir yokoluşun işareti olarak değerlendiriliyor. Üstelik Olsen ve ekibi yüksek oranda eğrelti fosili içeren tortulda, yüksek oranda iridyuma da rastlamış.
Ancak, bir trilyonda 285 parçacık olan iridyum derişiminin, K-T sınırındaki derişimin en alt noktasının da üçte biri düzeyinde olması, kanıtın geçerliliği konusunda kuşkulara yol açmış durumda. Başka araştırmacılar, Trias-Jurasik sınırına denk gelen yılların yoğun volkanik etkinliğe sahne olduğunu belirterek, iridyumun yanardağ külleriyle taşınmış olabileceğini belirtiyorlar. Arizona Üniversitesi'nden David Kring, şoklanmış kuvarsın yanısıra, iridyum gibi uzay kaynaklı öteki elementlerin de sınır çizgisinde araştırılmasıyla belirsizliğin ortadan kalkabileceğini söylüyor.


Tortullarda görülen eğrelti otu ve spor fosillerinin oranındaki ani yükselme, bir asteroid çarpmasının işareti olarak yorumlanıyor.


Olası bir gökcismi çarpmasının ardından aniden ortaya çıkan büyük etçil dinozorlara ait bir ayak izi.

Science, 17 Mayıs 2002





Gürcistan'da Nükleer Safari

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan ve kuruluşa üye ülkelerden uzmanlar, bu ay Gürcistan'a ikinci kez gelerek at sırtında ya da yayan olarak bir vadiyi tarayıp burada bulunduğuna inanılan tehlikeli nükleer atıkları güvenli bir depoya taşımaya hazırlanıyorlar. Gürcistan'dan yerel uzmanların da katılacağı nükleer safari, İngury Irmağı vadisinde gerçekleştirilecek. Şubat ayında IAEA uzmanları, aynı vadide, içi yüksek düzeyde radyoaktif strontiyum-90 elementiyle dolu olarak araziye atılmış iki yakıt kabının bulunup depolanmasında yardımcı olmuşlardı. Bu kapların, Sovyetler Birliği döneminde uzak yerlerde haberleşme araçlarına güç sağlamak üzere geliştirilmiş ısı jeneratörlerinde kullanıldığı sanılıyor. Yetkililer, bu radyoaktif "pillerden" daha en az dördünün vadide değişik yerlerde bulunduğuna inanıyorlar. Haziran ayındaki operasyonun tamamlanmasının ardından Gürcistan hükümeti, IAEA yetkilileriye birklikte, ülke çapında bir nükleer atık avı için görüşmelere başlayacak.

Science, 19 Nisan 2002

Pet Şişede İstilacılar

Denizlerde yerel ekosistemleri altüst eden yabancı istilacıların genellikle tercih ettikleri ulaşım aracı, gemilerin omurgalarında biriken ya da denge sağlamak için gövde içine çekilen sintine suları. Gemiler, bu suları denize pompaladıklarında farklı denizlerden alınmış olan canlı organizmalar da yeni bir ortama salınıyor ve koşullar uygun olduğunda da yerli türlerin aleyhine olarak hızla yayılıyor.
Ancak son 10 yıl boyunca yürütülen ve sonuçları İngiliz bilim dergisi Nature'da yayımlanan bir araştırma, plastik atıkların da yabancı organizmalara okyanus ötesi seyahat imkanı sunduğunu ortaya koymuş bulunuyor. İngiliz Antarktika Araştırmaları Kurumu'ndan David Barnes, dünyanın çeşitli denizlerinde 30 ada belirlemiş ve bu adaların plajlarına sürüklenen çerçöp üzerindeki yumuşakçalar (midye, istiridye vb), kıllı solucanlar (polychaete) ve yosun canlıları (bryozoans) gibi hayvanları saymış. Tabii ki bu canlıların bazıları, tahta parçaları, tomruk gibi doğal taşıtlara binerek yolculuk yapmışlar. Ancak kıyılara sürüklenen plastik şişeler, plastik balık ağları gibi 200 ayrı çeşit yüzer atığı inceleyen araştırmacı, insan yapısı atıklarla taşınan canlıların sayısının iki kat arttığını gözlemlemiş. Barnes'a göre yabancı istilasının en belirgin olduğu bölge, Antarktika kıtasını çevreleyen Güney Okyanusu. Antarktika kıyılarına taşınmış yabancı hayvanaysa şimdilik rastlanmamış; ama Barnes, kıtada sıcaklığın önümüzdeki yıllarda ortalama 2° C artmasıyla istilacıların buraya da ulaşacağı uyarısında bulunuyor.



Science, 26 Nisan 2002



Zararlı Otlar Gitsin, Ama...

Amerika'da ve dünyada yaygın olarak kullanılan bir tarım ilacının, kurbağaların cinsel gelişimi üzerinde yaptığı etkiler, ilacın insanlar üzerindeki etkileri konusunda da kuşkulara yol açmış bulunuyor. Sözkonusu ilaç, tarlalarda zararlı otları öldürmek için kullanılan atrazin. Yalnızca ABD'de tarlaları ilaçlamak için 27.000 ton atrazin kullanılıyor. İlaç, ayrıca 80 kadar ülkede de yaygın olarak kullanımda. Yalnızca Almanya, Fransa, İtalya, İsveç, Norveç ve İsviçre, cinsiyet hormonları üzerindeki olası etkileri ve içme suyunda atrazin atıklarına rastlanması üzerine bu ilacın kullanılmasını yasaklamış.
İlacın insanlar üzerindeki etkileri henüz klinik deneylerle tesbit edilmiş değil. Ancak kurbağaların cinsiyeti üzerindeki etkileri, çevreci kuruluşların yanısıra sağlık yetkililerini de düşündürüyor. California Üniversitesi'nden (Berkeley) araştırmacılar, kurbağalar üzerinde yaptıkları deneylerde, on milyarda bir parça atrazin içeren solüsyonların bile, erkek kurbağalarda testislerin yanında yumurtalıkların da gelişmesine yol açtığını belirlemişler. Milyarda bir parçanın üzerindeki derişimlerdeyse kurbağaların dişileri çağırmak için kullandıkları gırtlaklarının gelişmediği gözlenmiş. Derişim milyarda 25 parçanın üzerine çıktığındaysa , erkek kurbağalardaki testosteron hormonu oranının büyük ölçüde düştüğü ortaya çıkmış.

Nature, 18 Nisan 2002

Teknoloji

Sinek Yağıyla Meyveniz Daha Güzel







Isırmak üzere olduğumuz bir meyvenin üzerine konan sinek, iştahımızın, meyveyle birlikte çöpe gitmesi anlamına gelir. Hayvancağızın meyvemizin görüntüsünü korumaya çalıştığını nereden bilelim? Oysa, Florida Üniversitesi Gıda ve Tarım Bilimleri Enstitüsü'nden Marty Marshall'a göre sineğin yapmak istediği de tamı tamına bu. Kesilmiş meyvelerin oksijenle teması, üzerlerinde görüntülerini bozan kahverengi lekeler oluşturuyor. Marshall ve ekibi, karasinek pupalarında bulunan bir proteinin, meyvede kararmaya yol açan kimyasal tepkimeyi önlediğini bulmuş. Araştırmacılar, şimdi içine batırılmış meyve ve sebzelerin tazeliklerini uzun süre koruyacağı bir solüsyon üzerinde çalışıyorlar.

Popular Mechanics, Mayıs 2002

Akıllı Bantlar



Vücudunuzda oluşan bazı yaraların daha hızlı iyileştiğini, bazılarının iyileşmesininse zaman aldığını farketmişsinizdir. Nedeni, iyileşme süresinin, yaranın mikrop kapıp kapmadığıyla ilişkili olması. New York'taki Rochester Üniversitesi'nden Benjamin Miller'in tasarımı olan akıllı bantlar, size yaranızın ne kadar sürede iyileşeceğini söylüyor. Ancak yanıtı öğrenmek için biraz temel tıp ve biyoloji bilgisi gerekiyor. Çünkü Miller'in bantları, size yaranıza hangi organizmaların bulaşmış olduğunu söylüyor. Nasıl mı? Yaradaki mikropların kimliğine göre farklı renklere bürünerek. Hangi mikrobun ne kadar dirençli olduğunu öğrenmek de artık size kalıyor. Araştırmacı, buluşunun yara bantlarından başka, içindekilerin bozulmuş olup olmadığını renklerle gösteren akıllı kutu ya da ambalaj üretiminde de kullanılabileceğini söylüyor.

Popular Mechanics, Mayıs 2002-05-22

Çok Kullanımlı Roket Motorları



Roketlerin maliyetinin yüksek olmasının başlıca nedeni, hiç kuşkusuz onca emek verilen, onca para harcanan motorlarının, bir kere kullanıldıktan sonra uzaya atılması. Bu sorun aşıldıktan sonra uzay yolculuğunun son derece ucuzlayıp bir ticari girişim alanı olabileceğini hesaplayan bazı şirketler boş durmamışlar. Mojave'de (California) bulunan XCOR Aerospace adlı Amerikan şirketi de yeniden kullanılabilen bir çift roket motoru geliştirip küçük bir uçak üzerinde başarıyla denemiş. Küçük motorlar gerçi aracı ancak 3.000 metreye çıkartmış, ancak, şirketin sahibi Jeff Greason, motorların ölçeğinin büyütülmesiyle, yolcuların uzayın sınırına kadar çıkartılıp geri getirilebileceği konusunda güvenli.

Popular Mechanics, Mayıs 2002

Aloogğğ?

Yaz güneşi altında kavruldunuz, kendinizi şöyle denizin serin sularına bırakmak, hatta tüpünüzü takıp denizin altındaki güzellikler arasında bir gezinti yapmak istiyorsunuz. Ama yapamıyorsunuz. Çünkü bu, sevgili cep telefonunuzdan, kısa süreyle de olsa ayrılmanız demek. Artık değil!...Fransa'nın Telcom R&D ve Amphicom firmaları, çabalarını birleştirerek deniz altında da çalışabilecek bir cep telefonu geliştirmişler. Bir GSM telefonunun alıcı ve vericisi, su yüzeyinde bir şamandıra üzerine yerleştiriliyor.

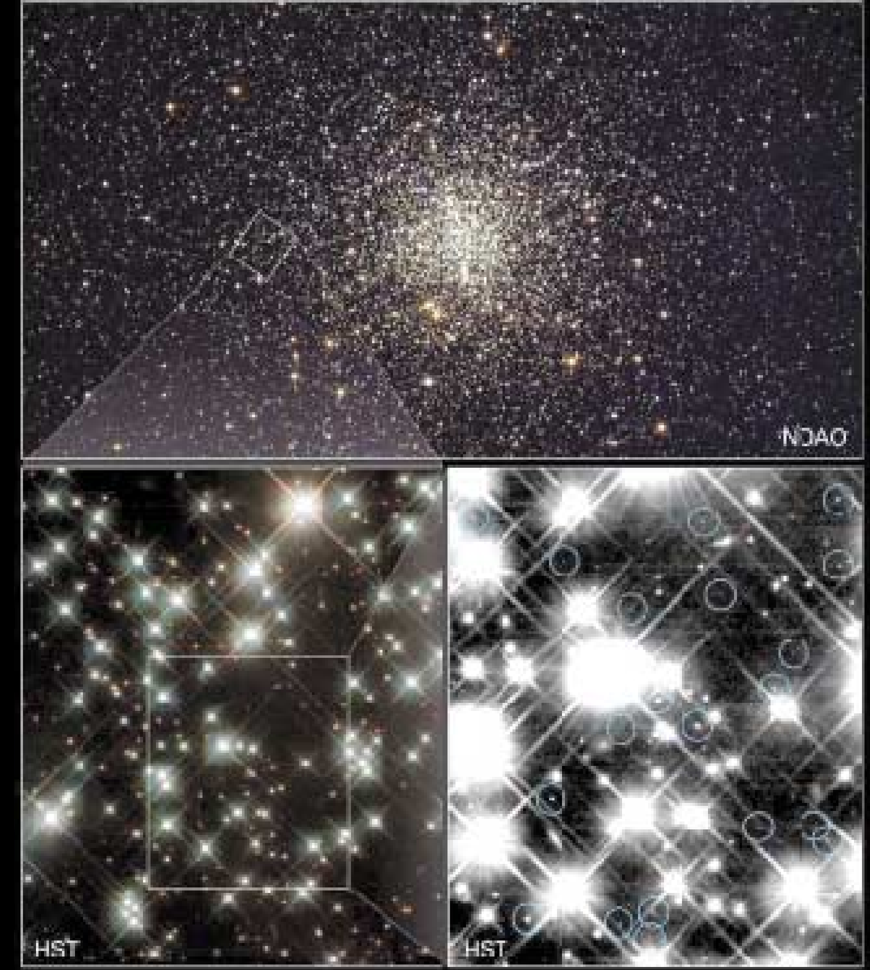


Bunlardan deniz içine bir klavye, bir özel ağırlık, bir ışık ve bir zil sarkıtılıyor. Yanıp sönen ışık ve zil, size gelen mesajları anons ediyor. Siz de ağzınızdaki ahize ve mikrofon karmasını ısırarak çağrıyı yanıtlayabiliyorsunuz. Biraz zahmetli de olsa, deniz dibindeyken yeryüzü ile temas halinde olabilmek, dalgıçlar içim önemli. İskenderiye açıklarında ünlü batık feneri arayan arkeologlar topluluğu, araçla yakından ilgilenmişler.

Popular Mechanics, Mayıs 2002

Gökbilim

Evrenin Yaşı Artık Belli



Hubble Uzay Teleskopu, gökadamız Samanyolu'ndaki en eski yıldız "közlerini" belirleyerek, evrenin yaşını yeni ve güvenilir bir yöntemle yeniden belirledi. Bu közler, kütleleri Güneşimizinkine benzeyen, yani küçük ve orta büyüklükteki yıldızların ölüm artıkları olan ve "beyaz cüce" diye adlandırılan gökcisimleri. Güneş benzeri yıldızlar merkezlerindeki hidrojen yakıtını önce helyuma, daha sonra da karbon ve oksijene dönüştürünce, merkezi çevreleyen ve "zarf" denen hidrojen katmanları önce genişliyor ve yıldız bir "kırmızı dev" haline geliyor, daha sonra da birkaç genişleme ve büzüşme aşamasından sonra hidrojen katmanları yavaşça uzaya dağılıyor. Karbon ve oksijenden oluşmuş, sıkışıp Dünyamızın boyutlarına kadar küçülmüş olan merkezse açıkta kalıyor. Bu süreçle oluşan "beyaz cüce"lerin ortak özellikleri, son derece düzenli bir hızla soğumaları. Gökbilimciler, en soluk, dolayısıyla en soğuk ve dolayısıyla en eski beyaz cüceleri bulmak için Hubble teleskopunu, Akrep Takımyıldızı bölgesinde, Dünya'ya 7000 ışıkyılı uzaklıktaki M4 küresel yıldız kümesine çevirmişler. Bu seçimin nedeni, birkaç yüz binden, birkaç milyona kadar değişen sayıda yıldız içeren bu kümelerin, gökadamızdaki en eski yapılar olmaları. Bunların birçoğu birleşerek gökadamızın merkezindeki topağı oluşturmuş. Kümeler, Samanyolu'nun içinde Güneş'in de yeraldığı disk bölümünün oluşumundan milyarlarca yıl önce oluşmuş durumda ve dolayısıyla içlerindeki yıldızların çoğu, gökadamızın en yaşlı yıldızlarından. Güneş benzeri yıldızların ortalama ömrü 10 milyar yıl olduğundan, küresel yıldız kümeleri içindeki, başlangıçta varolan büyük kütleli Mavi ve Beyaz yıldızlarla, Güneş benzeri sarı yıldızlardan çoğu ömrünü tamamlamış durumda. Dolayısıyla geride kalanların büyük çoğunluğu, Güneş'ten daha küçük sarı, turuncu ve kırmızı yıldızlardan oluşuyor. Günümüzde bu kürelerden yaklaşık 150 kadarının, Samanyolu'nun hale bölgesini çevrelediği düşünülüyor. Bunlardan M4'ün seçilmiş olmasının nedeni, Dünya'ya en yakını olması, ve dolayısıyla içindeki en soğuk beyaz cücelerin saptanmasının görece kolay olması.

Hubble, aralıklarla yaptığı ve toplam sekiz gün süren gözlemleri sonucu, M4 içindeki en soluk (ve en yaşlı) beyaz cüceleri belirlemiş. Bu yıldızlar, çıplak gözle görülebilen en soluk yıldızın görünen parlaklığından bir milyar kez daha soluk. Bunların yaşları (yıldızın "anakol evresi" denen normal yaşam süresi de dahil) 12 ile 13 milyar yıl arasında belirlenmiş. İlk yıldızların, evreni yaratan büyük patlamadan bir milyar yıl kadar sonra ortaya çıktığı belirlendiğinden, en yaşlı beyaz cücelerin sıcaklıklarına göre belirlenen yaşları, evrenin yaşını da güvenilir biçimde 14-15 milyar yıl olarak ortaya koyuyor.

Daha önce evrenin yaşı konusundaki tahminler, genişleme hızı temel alınarak yapılıyor, genişleme hızı da bazı değişken yıldızlar ve süpernova patlamaları gibi "standart ışık kaynakları"na dayandırılıyordu. Ancak yıldızların içsel özelliklerinin ve süpernova patlamalarının farklılık gösterebileceği yolundaki bulgular, üstelik evrenin sanıldığı gibi sabit değil, bir itici "karanlık enerji"nin etkisiyle ivmelenerek genişlediğinin ortaya çıkması, evrenin yaşı konusunda ortak bir görüşe ulaşılmasını güçleştiriyordu.

NASA basın bülteni, 24 Nisan 2002

Gama Işınlarının Suçlusu Bulundu

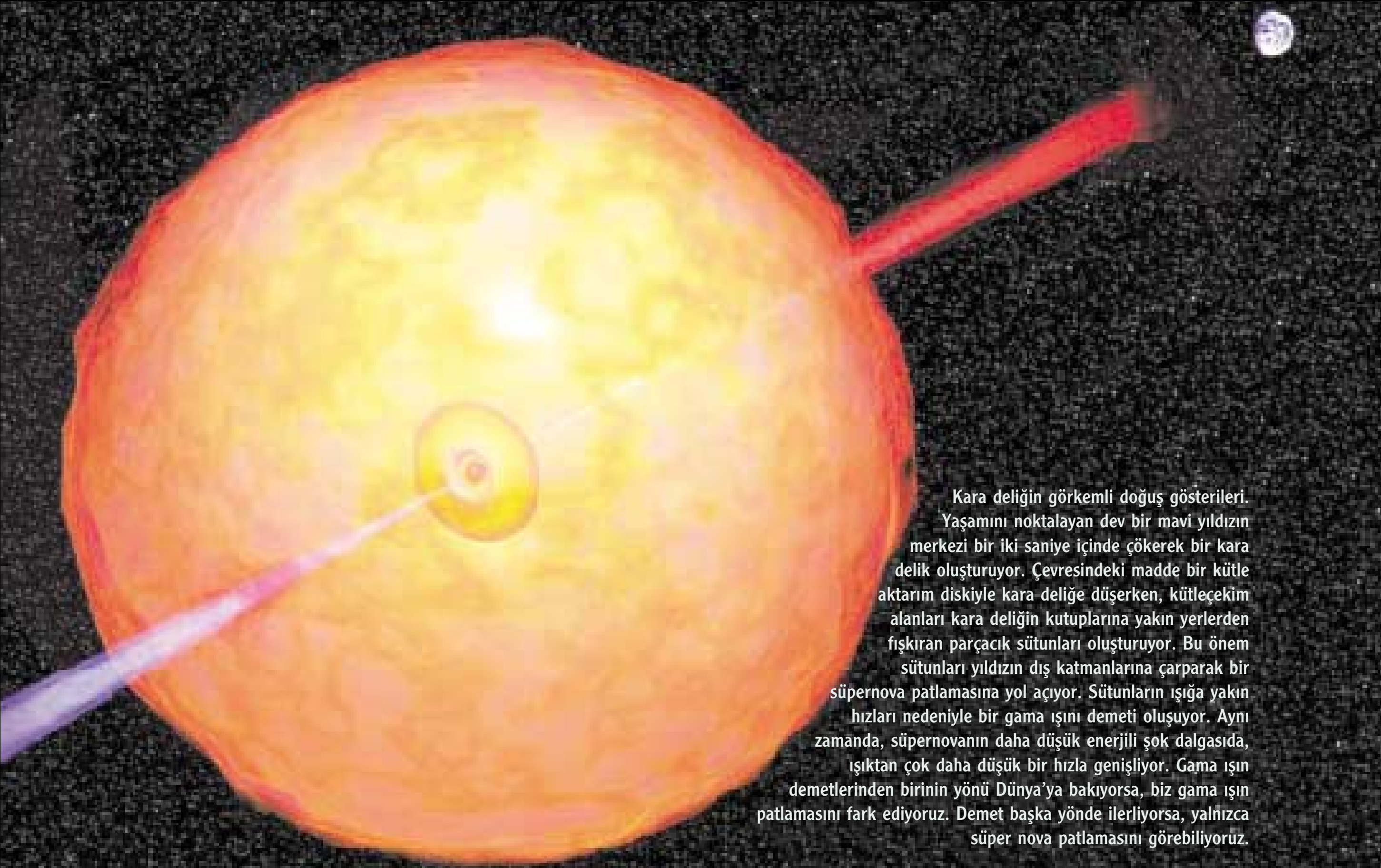
Gama ışını patlamaları evrenin en şiddetli olayları. Aynı zamanda da en gizemli olanları. Gizlerini uzun yıllar korumaları, belki de bunlar üzerinde araştırmaların görece geç başlamasından kaynaklanıyor. Gama ışını patlamaları ilk kez, Sovyet nükleer denemelerini saptamaya çalışırken ABD Savunma Bakanlığı'nca keşfedilmiş. Tabii uzun yıllar da askeri bir sır olarak saklanmış.

Şimdiyse, Hubble Uzay Teleskopu'yla, yeryüzündeki teleskoplarca derlenen bilgileri inceleyen gökbilimciler, suçluyu buldular: Gama ışın patlamalarının en azından bazılarına, yakıtını bitirip çöken büyük kütleli yıldızlar neden oluyor.

GRB 011121 diye adlandırılan gama ışını patlaması, İtalya-Hollanda uzay teleskopu Beppo-SAX tarafından 21 Kasım 2001 tarihinde gözlemlenmiş. 10 saat sonra da Şili'de bulunan 1,3 metrelik bir teleskopla, patlamanın hızla solmakta olan izleri optik tayf alanında gözlenmiş. Daha sonra, 6,5 metrelik Magellan teleskopuyla bu izlerin tayf çözümünü yapan araştırmacılar, patlamanın 6 milyar ışıkyılı uzaklıkta bir gökadadan kaynaklandığını bulmuşlar. Yani, patlamanın ışığı, Dünya'nın oluşmasından çok önce yola çıkmış. Patlamanın optik izleri kaybolduktan sonra da evsahibi gökadayı Hubble ve Magellan teleskoplarıyla izlemeyi sürdüren gökbilimciler, bir hafta kadar sonra gökadanın ışığında ani bir yükseliş saptamışlar. Bir iki hafta içinde tepe noktasına ulaşan bu parlama, bir süpernovanın işareti. İzlemeyi sürdüren araştırmacılar, böylelikle ilk kez, gama ışını patlamasıyla ilişkili bir süpernovanın tayfını ölçme olanağını yakalamışlar. Görülmüş ki, SN 2001ke adı verilen süpernovanın ışığı, öteki süpernovalarınkine göre daha mavi, ve patlamanın doruk noktasına ulaşıp solma süresi de daha hızlı.

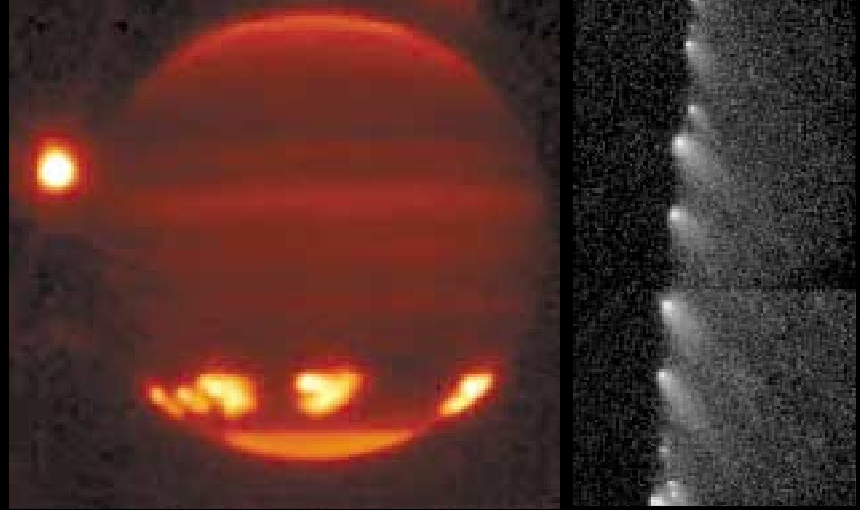
SN 2001ke'nin keşfi, gama ışın patlamalarının en azından bazıları ile ilgili olarak daha önce geliştirilmiş olan bir modeli doğrulayan ilk somut kanıt oluyor. Güneş'ten en az sekiz kat daha büyük olan yıldızlar, nükleer yakıtlarını kısa sürede tüketiyorlar ve enerjisiz kalan merkezleri (orijinal çapları Güneş'inkinden daha büyük) kütleçekimin muazzam baskısına dayanamayıp çöküyor. Çökmenin yarattığı şok dalgaları da yıldızın dış katmanlarını büyük bir patlamayla uzaya savuruyor. Çöken merkezse, yıldızın başlangıçtaki kütlesine bağlı olarak ya 10-12 km çapında bir nötron yıldızı, ya da nokta gibi bir karadeliğe dönüşüyor. Çöküş sırasında madde ve enerjiden oluşan ince sütunlar (jetler) ışık hızına yakın bir hızla uzaya püskürüyor. Yıldızın dönüş ekseninin her iki kutbundan fışkıran bu jetlerden biri doğrudan bize doğru geliyorsa, biz optik ışık ve radyo dalgalarının dışında bir de gama ışını patlaması görüyoruz.

NASA basın bülteni, 16 Mayıs 2001



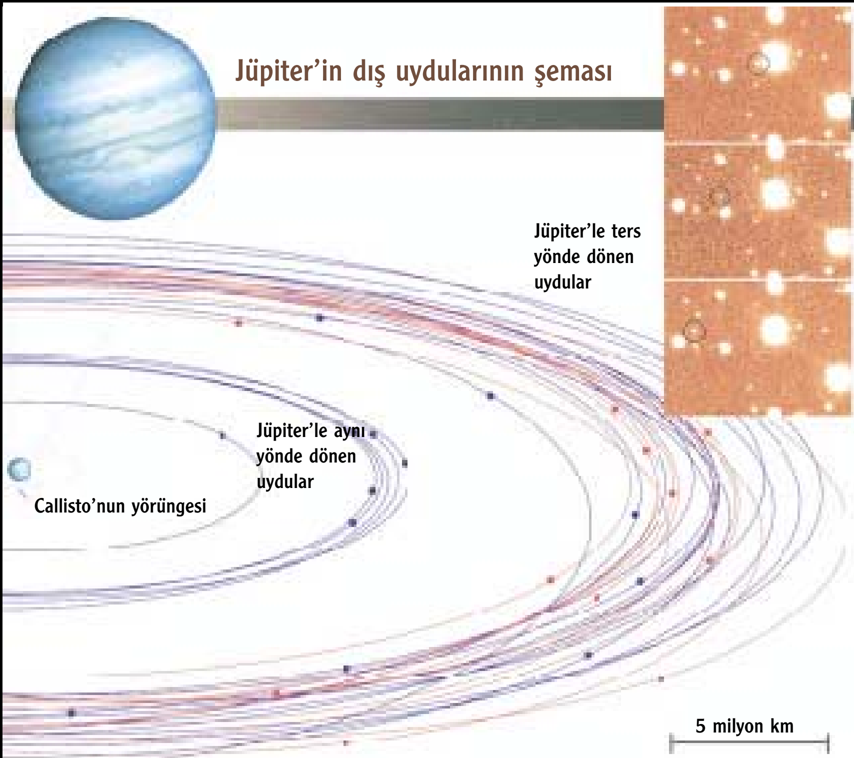
Kara deliğin görkemli doğuş gösterileri. Yaşamını noktalayan dev bir mavi yıldızın merkezi bir iki saniye içinde çökerek bir kara delik oluşturuyor. Çevresindeki madde bir kütle aktarım diskiyle kara deliğe düşerken, kütleçekim alanları kara deliğin kutuplarına yakın yerlerden fışkıran parçacık sütunları oluşturuyor. Bu önem sütunları yıldızın dış katmanlarına çarparak bir süpernova patlamasına yol açıyor. Sütunların ışığa yakın hızları nedeniyle bir gama ışını demeti oluşuyor. Aynı zamanda, süpernovanın daha düşük enerjili şok dalgasıda, ışıktan çok daha düşük bir hızla genişliyor. Gama ışın demetlerinden birinin yönü Dünya'ya bakıyorsa, biz gama ışın patlamasını fark ediyoruz. Demet başka yönde ilerliyorsa, yalnızca süper nova patlamasını görebiliyoruz.

Jüpiter'in Yeni Uyduları



Uluslararası Astronomi Birliği, Güneş Sistemi'nin en büyük gezegeni olan Jüpiter'in çevresinde 11 yeni uydu keşfedildiğini 16 Mayıs'ta resmen duyurdu. Açıklamada, yeni uyduların aslında Hawaii Üniversitesi araştırmacılarınca 2001 yılı Aralık ayının ortalarında keşfedilmiş olduğu belirtildi. Araştırmacılar uyduları, Hawaii'deki 3,6 metre ayna çaplı Kanada-Fransa-Hawaii Teleskopu'yla, bu teleskopa bağlı, "12K" diye adlandırılan, dünyanın en büyük sayısal görüntüleme kameralarından biriyle saptamışlar. Jüpiter'in çevresinden alınan görüntüler daha sonra yüksek hızda bilgisayarlarca işlenmiş ve özel bir bilgisayar algoritmasıyla taranmış. Bu süreç sonucu belirlenen uydu adayları da uzun süre başka bir teleskopla izlenip, gezegenin yörüngesine yakın yörüngelerde dolanan asteroidler olup olmadıkları kontrol edilmiş ve yörüngelerinin biçimiyle periyodları belirlendikten sonra bunların da Jüpiter'in hızla genişleyen uydu ailesine katılmalarına karar verilmiş. Bir önceki yıl keşfedilen 11 başka uydunun üzerine bu yeni uyduların eklenmesiyle Jüpiter, toplam 39 uyduyla Güneş Sistemi'ndeki uydu rekortmenliğini yeniden ele geçirmiş bulunuyor.

Araştırmacılara göre, keşfedilen 11 yeni uydunun hepsi "düzensiz uydu" sınıfına giriyor. Bunun anlamı, geniş (yaklaşık 20 milyon km yarıçaplı), yüksek derecede eliptik ve eğik yörüngelere sahip olmaları. Hepsi Jüpiter'in yörünge doğrultusunun ters yönünde dolanıyor ve yarıçapları da 2 – 4 km arasında değişiyor. Şimdilik yüzeylerinin özelliği, bileşimi ve yoğunluğu bilinmiyorsa da gökbilimciler bunların da asteroidler gibi kayaç gökcisimleri olduğunu düşünüyorlar.



Yeni katılımlarla Jüpiter'in, sayısı 39'a yükselen uydularının 31'i düzensiz uydu sınıfında bulunuyor. Öteki sekiz uydudan dördü, Galileo tarafından keşfedilen büyük uydular (Callisto Ganymede, Europa ve Io). Diğer dördüyse, Io'nun yörüngesinin içinde kalan ve dairesel yörüngelerde dolanan küçük gökcisimleri.

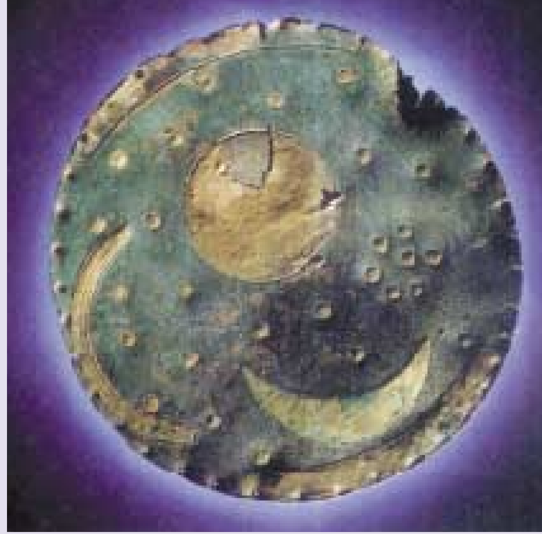
Uydu rekortmenliği, daha önce 30 uyduyla Satürn'ün elinde bulunuyordu. Satürn'ün uydularından 13'ü de düzensiz uydular sınıfından.

Araştırmacılar, düzensiz uyduların Jüpiter henüz gençken ve bugünkü büyüklüğüne doğru yoğuşurken yakalanmış olduklarını düşünüyorlar. Uyduların ya gezegen yakınlarından geçerken, o zamanlar daha şişkin olan atmosferince yavaşlatılan asteroidler, ya da Jüpiter'in hızla büyümesi sırasında çevresinden kütleçekimiyle topladığı küçük gezegenimsiler olduğu sanılıyor. Gökbilimciler, düzensiz uyduların 2 büyük küme halinde toplanmış olduklarına işaret ederek, bunların, gezegenimsi denen daha büyük cisimlerin, Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında birbirleriyle ya da yakından geçen kuyrukluyıldızlarla çarpışıp parçalanmaları sonucu oluştuğunu düşünüyorlar.

NASA basın bülteni, 16 Mayıs 2002

Arkeoloji

Tunç Çağında Gökbilim



Almanya'nın Halle kentindeki Prehistorya Müzesi'nde sergilenen 3600 yıllık bir bronz disk, Tunç Çağı Avrupa'sında gökbilimin varlığına bir kanıt olarak gösteriliyor. 1998 yılında iki amatör arkeolog tarafından Saksonya eyaletinde Leipzig kenti yakınlarında bulunup bir antikacıya satılan ve yeniden el değiştirdikten sonra bu yıl resmi yetkililerce el konulan bronz diskin üzerinde altından Güneş, Ay ve yıldız figürleri bulunuyor. Arkeologların en çok ilgisini çekense, bir araya kümelenmiş yedi yıldız. Bu kümenin, "Ülker" ya da "Yedi Kızkardeş" olarak da bilinen Pleiades açık yıldız kümesi olduğu düşünülüyor. Bronz diskin yapıldığı yıllarda Pleiades kümesinin bahar aylarında Avrupa'da görülemediğini kaydeden Tunç Çağı uzmanı Alix Henseler, o tarihlerde kümenin gökyüzünden kaybolmasının baharın müjdecisi olarak değerlendiriliyor olabileceğini belirtiyor. Henseler'e göre bu da, Tunç Çağı'nda orta Avrupa'da yaşayan insanların yıldızlara bakarak mevsimlerle ilgili sonuçlar çıkarabildiklerini gösteriyor.

Nature, 25 Nisan 2002



Ninova Kütüphanesi 2500 Yıl Sonra Diriliyor

Irak Hükümeti'yle Musul Üniversitesi, önümüzdeki aylarda eski Mezopotamya'nın en önemli güçlerinden olan Asur Devleti'nin başkenti Ninova'da, 2500 yıl önce yakılan ünlü kütüphanenin yeniden inşası çalışmalarına başlamaya hazırlanıyorlar. İmparator Asurbanipal tarafından kurulan kütüphane, zamanının en önemli bilgi hazinesi olarak kabul ediliyor. Asurbanipal (MÖ 668-628), hükümdarlığı süresince adamlarına bugünkü Orta Doğu'da bulunan tüm ülkeleri taratarak dini, bilimsel ve edebi eserleri ülkesine taşıtmıştı. Kendisi de çivi yazısını kullanma hünerine sahip ilk imparator olmakla öğünen Asurbanipal'in iktidarı sırasında, Ninova kütüphanesinde 25,000 kil tablet toplandığı sanılıyor. Aydın hükümdar bu tabletlerin kendisine "çarpma ve bölme problemlerini çözmede ve Tufan öncesi yazılmış yazıları okumada yardımcı olduğunu" belirtiyor. Asur imparatorluğunu yıkan Babil ve Med orduları, başkent Ninovayı ateşe vermişler, ancak, alevler, kütüphanede saklanan kil tabletlere fazla zarar vermemişti. 1850 yılında kütüphaneyi bulan İngiliz arkeologlar da, aralarında ünlü Gılgamış destanı ve Tufan efsanesini de içeren tablet koleksiyonunu bulup ülkelerine taşımışlardı. İngiliz müzelerine taşınan paha biçilmez tabletler arasında temel başvuru kaynakları, sözlükler, kehanetler ve dini ritüellere ait kayıtlar ve matematik metinleri bulunuyordu.



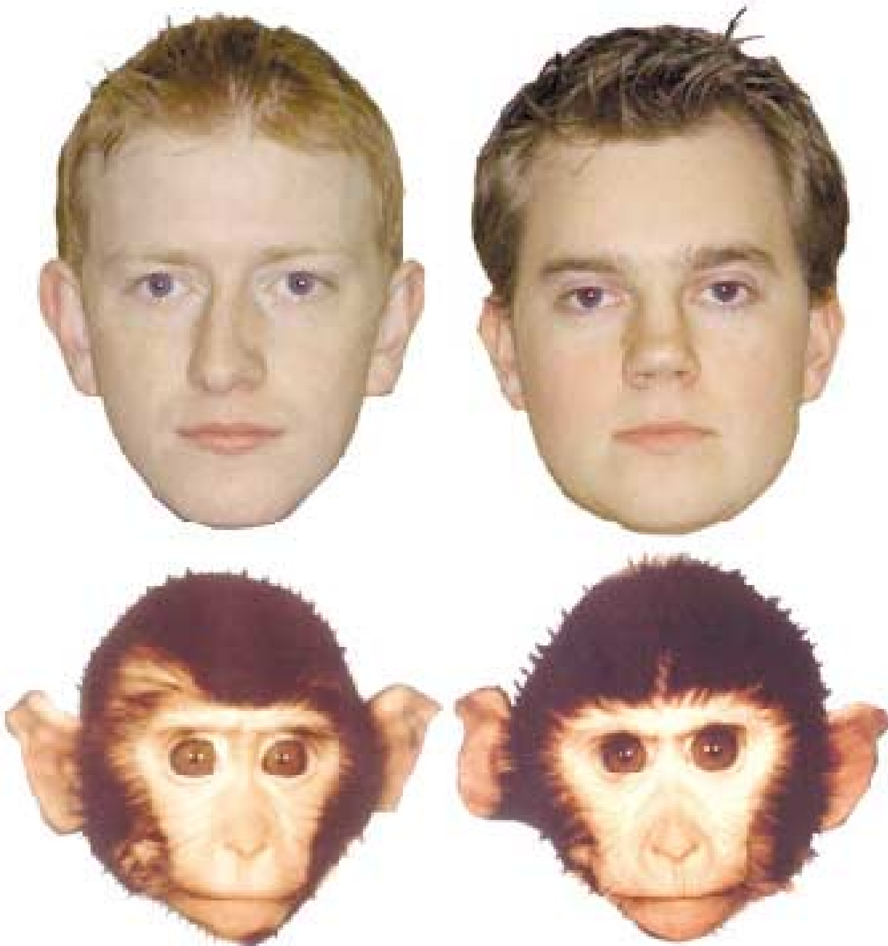
Iraklı yetkililer, beş yıl içinde tamamlamayı umdukları kütüphane için cimri davranmak niyetinde değiller. Irak Yüksek Öğrenim ve Bilim Bakanı Humam Abdulrezzak, Science dergisine verdiği demeçte, kütüphane kompleksinin "hem büyüklük, hem de maliyet açısından İskenderiye Kütüphanesi'ni geçeceği" umudunu dile getirdi. Gene dünyanın en büyük bilgi koleksiyonlarından biri sayılan İskenderiye kütüphanesi de yakılarak yok edilmişti. Mısır Hükümeti de geçtiğimiz aylarda İskenderiye'de 200 milyon dolar harcamayla ultramodern görünümlü yeni bir kütüphane yaptırmıştı. Irak Devlet Başkanı'nın adıyla Saddam Enstitüsü diye anılacak merkez, yabancı arkeologlar arasında kuşkucu bir ilgi uyandırmış bulunuyor. İtalya'nın Padua Üniversitesi'nden arkeolog Frederick Mario Fales, çivi yazısı araştırmaları için bir merkez ve bir kütüphane düşüncesinin "gerçek bir rönesans" anlamına geldiğini vurgulamakla birlikte, sayısal kütüphanelerin hızla yayıldığı bir devirde, salt tablet üzerine kurulmuş bir projenin akademik olmaktan çok nostaljik bir girişim olacağı uyarısını yapıyor.

Science, 3 Mayıs 2002

Nöropsikoloji

Seni Tanıyorum!...

Bir stadyumda oturup çevrenizdekileri şöyle bir gözden geçiyorsunuz. Bu binlerce yüz arasında tanıdık birkaç tanesini bulabilmek, kolay olmasa da olanaksız değil. Ama, sıraların makak maymunlarınca doldurulduğunu düşünün. Daha önce gördüğünüz bir tanesini tanımanız mümkün mü? Mümkün. Ama bu işi yapabilecek olanlar, yetişkinlerden çok, altı aylık bebekler!.. Dokuz aylık bebeklerle yetişkinlerse, farklı insan yüzlerini ayırdedebildikleri halde, farklı maymunları algılama yeteneklerini yitirmiş görünüyorlar. Üç İngiliz ve Amerikalı araştırmacı, yüz tanıma becerisinin de, dil öğrenme becerisiyle aynı yolu izleyip izlemediğini merak etmiş. İnsanların dil öğrenme becerisinin, yaş ilerledikçe azaldığı biliniyor. Sheffield Üniversitesi'nden Oliver Pascalis ve arkadaşlarına göre insanlar, beyinlerini yaşamlarının ilk yılında en çok gördükleri yüzlere göre ayarlıyorlar. Bir model oluşturup, yeni yüzleri bu modelle karşılaştırarak, onlara kimlik veriyorlar. Araştırmacılardan Michelle de Haan'a göre beynin değişik işlevleri yöneten bölümler halinde uzmanlaşmasını incelemenin bir yolu, yüz tanımanın mekanizmasını belirlemek. "Gelişme" genellikle yeni beceriler edinmeyle özdeştiriliyor. Bu nedenle, ilk bakışta deney sonuçları oldukça şaşırtıcı: Bebekler, büyüdükçe bu becerilerini yitiriyorlar. Haan, bunun beynin kendini, insan yüzlerini birbirinden ayırmak için gereken en önemli ipuçlarını tanımaya ayarlaması, ve bu iş için fazla önem taşımayan farkları tanıma yeteneğini yitirmesine bağlı olabileceğini söylüyor. Araştırmacıya göre yaşın ilerlemesiyle paralel seyreden bu "algısal daralma", anlamadığımız yabancı bir dildeki sesleri ayırdetme yeteneğini giderek kaybetmemizde de ortaya çıkıyor. Araştırmacılar yukarıdaki sonuçlara vardıkları deneyi 11 yetişkin insan, 6 aylık 30 bebek ve 9 aylık 30 ayrı bebekle yürütmüşler. Deneklerin her birine önce renkli erkek ve kadın resimleri, çiftler halinde gösterilmiş, daha sonra da farklı makak maymunlarının resimleri gene ikili setler halinde deneklere izlettirilmiş. Resim çiftlerindeki yüzlerden birinin daha önce hiç gösterilmemiş olmasına karşılık, öteki yüzün, bir önceki ikiliden biri olmasına dikkat edilmiş. Araştırmacılar, tanıma işaretlerini video kayıtlarını izleyerek ve deneklerin yeni gördükleri resme daha uzun bakma eğilimlerini gözleyerek belirlemişler. Yetişkinklerin, yeni insan yüzlerini daha çok izledikleri, ancak, yeni ve eski maymun yüzlerine aynı süreyle baktıkları ortaya çıkmış. Dokuz aylık bebeklerin insan ve maymun yüzlerini izleme eğilimleri de yetişkinlerinkini yansıtmış. Buna karşılık altı aylık bebeklerin hem yeni insan yüzlerini, hem de yeni maymunları daha uzun süreyle izledikleri belirlenmiş. Başka bir deyişle en genç grup, hem insanlarda, hem de maymunlarda yeni yüzlere bakmayı tercih ederken, daha büyük bebeklerle yetişkinlerin beyinleri, yalnızca yeni insan yüzlerini "işlemden geçirmeyi" yeğliyor. Sonuç: Tıpkı daha genç beyinlerin yeni konuşma seslerini yetişkinlere göre daha kolay ayırdedebildikleri gibi, yeni yüzleri tanıma becerisi de zamanla "algılama penceresi"nin daralması sonucu geriliyor. Ancak, araştırmacılara göre, erken oluşan bu "ayar" mekanizması, ileride yetişkinlerin yeni uyarıcıları diğerlerinden ayırma, yeni diller öğrenme ve öteki hayvanları insanlardan ayırmak için algılama yeteneklerini kullanamayacakları anlamına gelmiyor.



Science, 17 Mayıs 2002



Tıp

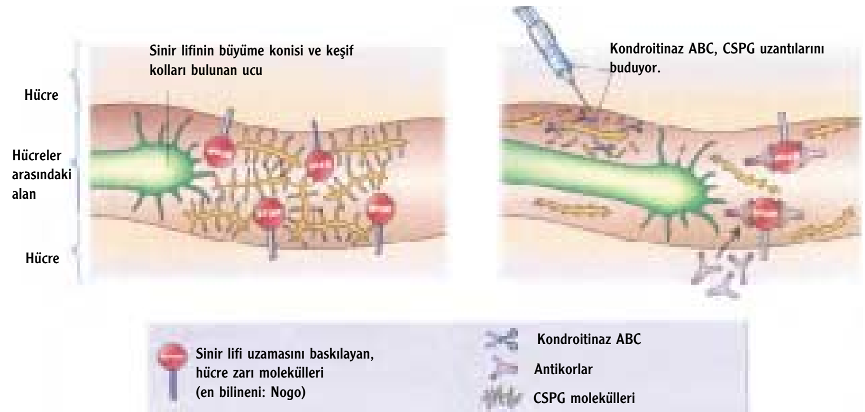
Sinir Gelişimi Yolu Hazırlamak

Omurilik hasarları, hem hasta, hem de yakınları için katlanılması güç sorunlara yol açan bir durum. Dünyada hemen her ülkede 100.000 kişi içinden üç ile beş kişi omurilik zedelenmesine uğruyor. Bunların büyük çoğunluğu da genç ve trafik kazası kurbanı. Çoğu ölüm tehlikesini atlatıyor, ancak yaşamlarının sonuna kadar kısmen ya da tümüyle felçli kalıyorlar. Şimdiye kadar bu travmatik yaralanmaların tedavisinin olmadığı düşünülüyordu. Ancak, son yıllarda yapılan deneysel çalışmalar, felçlilerin durumunun en azından hafifletilebileceği konusunda umut ışığı yakıyor. İngiliz araştırmacılardan kurulu bir ekibin geliştirdiği yeni bir yöntem de, kesilmiş omuriliğin tamirinin çok uzakta olmadığını gösteriyor. Londra Kings College'dan Elizabeth J. Bradbury ve arkadaşları, kesilmiş sinirlerin yeniden uzaması için dolaylı bir yol kullanmışlar. Önce bir grup farenin omurgasını pensle (forseps) ezerek omurilik içindeki arka sinir kolonunun kopmasına yol açan araştırmacılar, daha sonra hasarlı bölgeye bir bakteri enzimi olan kondroitinaz ABC enjekte etmişler. Bu enzim, normal olarak büyük hücredışı moleküllerin kenarlarındaki karbonhidrat zincirleri kısaltıyor. Kesik omurilik bölgesine aşılanmasının nedeniyse şu: Sinir liflerinin, milimetrenin binde yalnızca bir ikisi çapındaki uçları, ilerlemek için hücreler arasındaki dar alanlardan geçmek zorunda. Bu alanlarsa öyle sanıldığı gibi boş değil. Uzun, kimisi dallı budaklı moleküllerden oluşan, bir ormanın tabanındaki geçit vermeyen sık çalılara benzeyen "hücredışı sıvı ortam" ile dolu. Sinir uçlarının bu ortamdan geçebilmek için, bir tür satıra gereksinimleri var. Ama satırı rastgele sallamak da yararsız, kesilecek çalıların iyi tanınması gerekiyor. Hücredışı sıvı ortamın karmaşık kimyasında kilit rol oynayan bir grup molekül var ki, bunlara "kondroitin sülfat proteoglikanlar" ya da kısaca (CSPG) deniyor. Bunların proteinden oluşan ve kondroitin sülfat diye adlandırılan bir ana gövdeleri, ve glikozaminoglikan denen ve karbonhidrat oluşturan yan zincirleri var. *Proteus vulgaris* gibi birçok bakterice üretilen kondroitinaz ABC enzimi, bu uzantıları buduyor. Bakterilerin böylece hayvan dokularını istila ettikleri düşünülüyor.

Bu enzimin özelliklerini bilen Bradbury ve arkadaşları, işte "satır" olarak bundan yararlanmayı ve bunlarla CSPG "çalılarını" kesmeyi denemişler. Sonuç oldukça başarılı. Denek farelerde 4. boyun omuru hizasında ezilen omurilikteki nöron uzantıları (aksonlar) beyin yönünde 4mm kadar uzamış. Ayrıca ezilme sonucu omurilikte tümüyle kopan arka kortikospinal sinir yolundaki motor sinirler de kesikten aşağıya doğru uzamış. Buna paralel olarak da beyin kabuğuyla omurilik arasında, zayıf da olsa elektrik iletiminin yeniden kurulduğu gözlenmiş. Bradbury ve arkadaşları, kondroitinaz ABC uygulanan farelerin normal ya da normale yakın yürüme yetisine yeniden kavuştuklarını, ancak duyu-motor fonksiyonlarında (örneğin vücuda yapıştırılmış bir bandın farkına varıp bunu çıkarma) kayda değer bir gelişme olmadığını da gözlemişler. Araştırmacılar, omuriliğin tümüyle kesilip ayrılması biçimindeki en ağır hasarların tamirinde de kondroitinaz ABC enziminin, gelişen öteki tedavi stratejileriyle bir arada kullanılabileceği görüşündeler. Bu durumlarda önce kesik uçlar da oluşan ödem ve sıvı dolu kistlerin, daha sonra oluşan yoğun yara dokusunun temizlenmesi, kesik uçlar arasında, başka yerlerden alınmış sinirlerin nakliyle bir köprü oluşturulması ve bu köprünün sinir gelişimini tetikleyici hücre yüzeyleriyle beslenmesi gerekecek. Kondroitinaz ABC enziminin burada oynayacağı hayati rol, kesik bölgesindeki ödemleri ve yara dokusunu temizleyerek "yolu trafiğe açmak".

Tabii iş çalıları temizlemekle bitmiyor. Sinirlerin yeniden oluşmasını engelleyen kimyasal "kırmızı ışıklar" da var. Örneğin, "Nogo" diye adlandırılan ve sinir gelişmesini baskılayan proteinler. Araştırmacılar, bunların da antikorlarla sarılarak etkisiz hale getirilebileceği düşüncesindeler. Daha sonraysa sıra, sinir gelişmesini hızlandıracak proteinler kullanarak sinir liflerinin uzamasına gelecek. Nihayet bu lifleri korumak ve sinyal iletim hızını artırmak için, myelin adlı lipid (yağ) kılıflarını üretecek hücrelerin devreye girmesi gerekecek. Felç tedavisinde pek çok strateji denenmiş. Ancak, hiçbirinden tam bir sonuç alınabilmiş değil. Araştırmacılar, şimdi farklı tedavi yöntemlerini bir arada kullanarak başarı kapısını zorlama hazırlığı içindeler.

Nature, 11 Nisan 2002



Uzayda Diş Sağlığı

Uzay istasyonlarında ağırlıksız ortamda aylarca görev yapan astronotların kas ve kemik dokularının eridiği biliniyor. Astronotlar, düzenli egzersiz yaparak bu kaybı en az düzeyde tutabiliyorlar. Peki ya dişler? Anlaşılan pek kimsenin aklına gelmeyen bu konu, bir Japon dişçinin kafasını kurcalamış. Tokyo'daki Ulusal Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü araştırmacılarından Hidenobu Senpuku, ağırlıksız ortamda olanı biteni gözlemek için birkaç düzine fareyle birlikte, havada daireler çizen bir uçağa binmiş. Bu tür manevralarda uçak dairenin tepesine geldiğinde, kısa bir süre ağırlıksız ortam oluşuyor. Deney sonunda Senpuku, diş çürüklerine yol açan *Streptococcus mutans* adlı bakterinin ağırlıksız ortamda farelerin dişlerinde normalden 40-50 kez daha hızlı ürediğini saptamış. Araştırmacının vardığı sonuç, normalde damaktan salgılanan tükürüğün akışının ağırlıksız ortamda aksadığı ve böylece tükürüğün, temizleme görevini yeterince yerine getiremediği.



Senpuku şimdi deneyi insan gönüllülerle tekrarlamayı ve ileride uzun görevlerden dönen astronotların dişlerini incelemeyi planlıyor.
Senpuku, yalnızca sorunun nedenini değil, çözümünü de düşünmüş. Araştırmacı, uzay araçlarında kullanılacak özel bir diş fırçası üzerinde de çalışıyor. Bu, aslında gülünüp geçilecek bir gayretkeşlik değil. Kendinizi bir astronotun yerine koyun. Tüpü sıkacaksınız, sonra da elinizde fırça, havada gezinip duran macunun peşinden koşturacaksınız. Senpuku'nun tasarladığı fırça, bütün sorunları ortadan kaldırıyor: Diş macunu, fırçanın kıllarının ucundan sızacak ve diş fırçalama işi bittiğinde kıllar, kullanılan sıvıyı yeniden emecek.

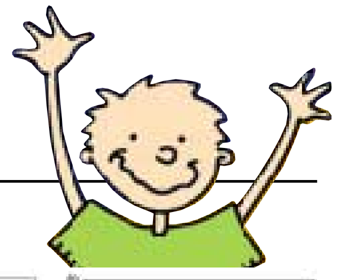
Science, 26 Nisan 2002

Fazlalıkları Değerlendirmek

ABD'de uyanık bir araştırmacı, "yağlı müşteri" peşinde. Bir cerrahın, kendi araştırma sonuçlarını kâra dönüştürmek üzere kurduğu StemSource şirketi, yağ çektirme (liposuction) yöntemiyle fazla kilolarından kurtulmak isteyenlere, 1500 dolar karşılığında alınan yağları araştırmayı ve bu dokuda bulunabilecek kök hücreleri beş yıl süreyle saklamayı öneriyor. Bu süre içinde kök hücre teknolojisinin ivme kazanması halinde, yağlarını bankaya yatırmış olan ileri görüşlü vericiler, saklanan kök hücrelerden kendileri için genetik uyumlu yedek organ ya da beden dokuları elde edebilecekler.
Son yıllarda tıp ve genetik araştırmalarının odağına oturan kök hücreler, uzmanlaşmamış durumda bekleyip herhangi bir işlevsel hücreye dönüşme potansiyeline sahip hücreler. Bunlar insan embriyosunun ilk dönemlerinde bulunduğu gibi, yetişkinlerde de bazı dokularda "yedek kuvvet" olarak uzmanlaşmamış durumda, göreve çağırıldığında o dokunun hücresine dönüşmek üzere hazır bekliyor (kalp kök hücresi, kan kök hücresi vb). Araştırmacılar, bazı koşullarda bu yetişkin kök hücrelerin de, genellikle düşük embriyolardan elde edilen embriyonik kök hücreler gibi farklı işlevlere sahip hücrelere dönüştürebildiklerini bildiriyorlar. Californa Üniversitesi (Los Angeles) Tıp Fakültesi'nden plastik cerrahi uzmanı Marc Hedrick ve ekibi, geçen yıl liposuction yoluyla alınmış yağlardan ayıklanmış kök hücreleri kemik, kıkırdak ve kas benzeri hücrelere dönüştürmeyi başarmışlar. Bunun üzerine Hedrick, hemen StemSource şirketini kurmuş. Gerçi kemik iliğinden alınan kök hücreler de benzer becerileri sergileyebiliyor; ama bu hücreleri oldukça acılı bir yöntemle kemik iliğinden almak yerine, çekilmiş yağlardan elde etmek çok daha kolay.
Öteki bazı araştırmacılar, yöntemi ilginç ve yaratıcı bulmakla birlikte yetişkin kök hücrelerin tedavi potansiyelinin henüz bilinmediği uyarısında bulunuyorlar. Ancak aynı araştırmacılar, hastalar yağlarını nasıl olsa aldırdıklarına göre, bunlardan kök hücre elde edilmesinin ortaya çıkardığı herhangi bir risk olmadığı görüşünde.



Science, 26 Nisan 2002

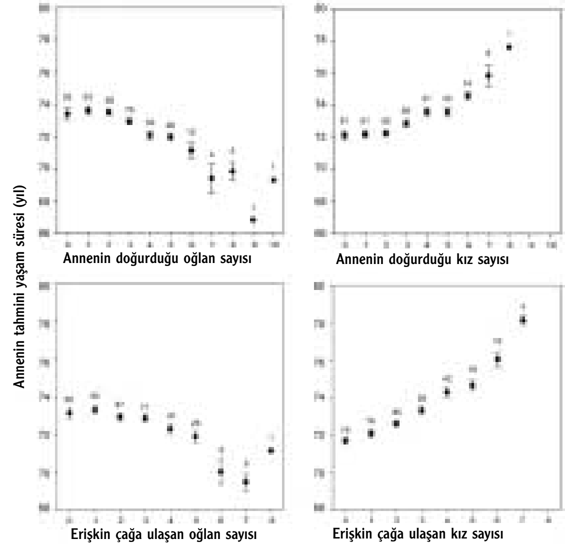


Hatalı Embriyo Sağlıklı Hücre

Kurbağa klonlarıyla yapılan deneyler, "tedavi amaçlı insan klonlanması" yandaşlarını umutlandıracak sonuçlar doğurdu. Tedavi amaçlı klonlamaya karşı çıkanlar, potansiyel olarak sağlıklı bir insana dönüşebilecek bir embriyoyu, araştırmada kullanılacak hücreler elde etme uğruna feda etmenin, etik kurallarıyla bağdaşmadığı görüşünü savunmaktaydılar.
Hayvan klonlama deneylerinin pek çoğunda, klon embriyoların ancak %2'si kadarı gelişip klonlanan hayvanın kopyası haline gelebiliyor. Ancak İngiltere'nin Cambridge kentindeki Wellcome Kanser Araştırmaları Enstitüsü araştırmacıları, ağır biçimde kusurlu embriyoların bile, normal görünümlü doku üretebildiklerini gözlemişler. Bunun anlamı, bir bebek haline gelemeyecek hasarlı insan embriyolarının da insan gelişiminin izlenmesinde, ya da ileride hastalıkların tedavisinde kullanılacak hücre soyları sağlayabilecek olmaları.
Wellcome araştırmacıları, çekirdekleri çıkartılmış 110 kurbağa yumurtasının içine, kurbağa bağırsak hücrelerinden alınmış çekirdekleri yerleştirmişler. Ancak sonuçta yalnızca bir tane normal görünüşlü kurbağa ortaya çıkmış. Geri kalanların gelişim süreciyse bir noktada yoldan çıkmış. Bunların da dörtte biri oldukça bozuk bir görünümde; hücrelerinin yarısı yanlış bölünür durumda gelişmiş. Bu hasarlı embriyoların, müdahale edilmediği taktirde 24 saat içinde öldükleri belirlenmiş. Ancak, araştırmacılar bu hasarlı embriyolardan aldıkları hücreleri sağlıklı embriyolara ya da iribaşlara (larva aşamasını geçmiş kurbağa yavruları) naklettiklerinde, bu hücreler yaşamlarını sürdürdükleri gibi sağlıklı görünen kas, omurga ve deri dokularına da dönüşmüş. Wellcome ekibini yöneten John Gurdon'a göre, deneyin ortaya koyduğu bulgular, tedavi amaçlı klonlamaya karşı oluşan tepkileri yumuşatabilir.

Science, 3 May 2002

Seni Doğuracağıma...

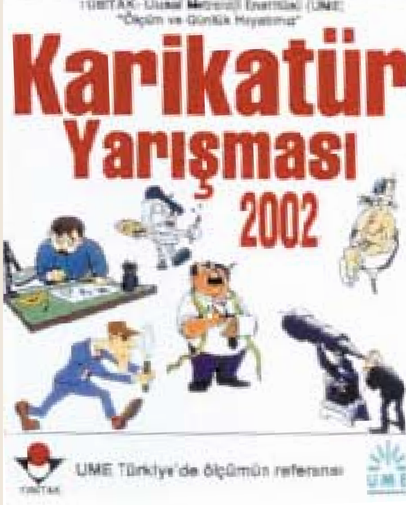


İnsanlarda erkek çocuk doğurmanın, fizyolojik olarak kız çocuk doğurmaya göre daha zor olduğu bilinir. Bir nedeni, erkek çocukların uterus (rahim) içinde gelişmelerinin daha hızlı olması. Bir başka neden, erkek çocukların doğumda kızlara göre daha ağır olmaları. Ayrıca bir oğlan doğuran annelerin yeniden üretken duruma, kız doğuranlara göre daha uzun bir sürede geldikleri de biliniyor. Şimdiyse Finli araştırmacılar, en azından endüstrileşme öncesi toplumlarda, fazla sayıda erkek çocuk doğurmanın, anaların ömrünü kısalttığını ortaya koymuş bulunuyorlar. Buna karşılık, anaların ömrünün, doğurulan kız çocuk sayısına paralel olarak arttığı anlaşılıyor. Toplam, ya da yaşayan çocuk sayısının babaların yaşam süreleri üzerinde olumlu ya da olumsuz herhangi bir etkisi görülmemiş.
Turku Üniversitesi'nden Samuli Helle ve ekip arkadaşları, Finlandiya'daki kilise kayıtlarını inceleyerek, ailenin büyüklüğüyle, ailedeki erkek ve kız çocukların sayılarının, 1640 ve 1870 yılları arasında Kuzey İskandinavya'daki Sami toplumu kadınlarının yaşam sürelerini nasıl etkilediğini belirlemişler. Araştırma için bu etnik topluluğun seçilme nedeni, sanayileşme öncesi dönemlerde geçimlerini ren geyiği sürülerinden, balıkçılıktan ve avcılıktan sağlıyor olmaları ve modern bir sağlık hizmeti altyapısı bulunmayışı nedeniyle de yaşam sürelerinin doğa ve yaşam koşullarınca belirlenmesi. Araştırmacılar, çocuk cinsiyetinin uzun süreli etkileri üzerinde durdukları için yalnızca menopoz sonrası (50 yaşı geçmiş) kadınların yaşam sürelerini incelemişler. Görülmüş ki, doğurulan toplam çocuk sayısının da, ergenlik dönemine erişen çocuk sayısının da, anaların yaşam süreleri üzerinde bir etkisi yok. Bu da geniş ailelerin ancak zengin bireylerce oluşturulduğunu ortaya koyuyor. Buna karşılık çocukların cinsiyetinin, anaların toplam yaşam süresi üzerinde belirgin bir etkisi olduğu ortaya çıkmış. Araştırma sonuçlarına göre doğan her erkek çocuk, anaların ömrünü ortalama 34 hafta kısaltmış. Yaşam süresinden çalınan yılların uzunluğu, 4 ile 64 hafta arasında değişiyor. Buna karşılık araştırmacılar, kız çocukların sayısının, anaların yaşam süreleri üzerinde, küçük ama olumlu bir etki yaptığını belirlemişler. Bu durumun olası nedenleri olarak, kız çocukların analar üzerindeki fizyolojik maliyetinin daha düşük olmasının yanısıra, genellikle kız çocukların anaların günlük işlerine yardımcı olup işlerini kolaylaştırdıkları geleneksel aile yapısı görülüyor. Oğlanların, anaların ömrünü kısaltmasının bir olası nedeni de, erkek ceninlerin, kadınlarda testosteron hormonu düzeylerini yükseltmesi. Testosteron, bağışıklık sistemini baskılayıcı bir hormon. Dolayısıyla çok sayıda oğlan doğuran analarda bağışıklık sistemi giderek etkisini yitirerek ananın ileri yaşlara kadar yaşama şansını azaltıyor.



Science, 10 Mayıs 2002

Gülgûn Akbaba



TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME), Türkiye'nin ilk ölçüm konulu karikatür yarışmasını düzenliyor. "Ölçüm ve Günlük Hayatımız" konulu yarışmaya katılmak isteyenler, 14 Haziran'a kadar eserlerini UME'ye ulaştıracaklar. Yarışma, amatör ve profesyonel tüm karikatüristlere ve çizerlerin katkılarına açık. Yarışmanın ödül töreniyse, 20 Haziran'da Rahmi Koç Sanayi Müzesi'nde yapılacak.
İlgilenenler için: Doç. Dr. Hüseyin Uğur
Tel : (262) 646 63 60
Faks : (262) 646 59 14

Gıda ve Beslenme Kongresi

TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü (GBTAE) tarafından, üniversiteler, ilgili bakanlıklar ve sanayi kuruluşlarının katılımıyla, 16-18 Ekim'de, gıda ve beslenme konularını içeren bir kongre düzenlenecek.
İlgilenenler için: M. Banu Bahar
TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü
41470 Gebze/Kocaeli
Tel : (262) 641 23 00/3512
Faks : (262) 641 23 09
e-posta : gbtae.kongre@posta.mam.gov.tr
http://www.mam.gov.tr/etkinlikler/gidakongresi

Bilimkurgu Öykü Yarışması

TBD Bilişim Dergisi'nin 1998 yılından bu yana düzenlediği bilimkurgu öykü yarışmasının bu yılki konusunun serbest olmasına karar verildi. İlgilenenlerin, öykülerini 10 Ağustos'a kadar, "Türkiye Bilişim Derneği, Çetin Emeç Blv. 4.C. No: 3/11-12 06450 A. Öveçler-Ankara" adresine elden, iadeli-taahhütlü posta ya da kargoyla göndermeleri gerekiyor.

Yarışmayı kazanan öyküler, 14 Ekim'de açıklanacak. Ödüllerse şöyle belirlenmiş: Birinci gelen yarışmacıya kişisel bilgisayar, ikinci gelen yarışmacıya avuçiçi bilgisayar, üçüncü gelen yarışmacıya da MS office XP yazılım paketi.
Bilgi ve iletişim için: Tel: (312) 479 34 62 Faks 312 479 34 67
e-posta: tbd-merkez@tbd.org.tr web: www.tbd.org.tr

Sıvıhal Fiziği Çalışma Grubu

6. Ulusal Sıvıhal Fiziği Sempozyumu, 14-16 Haziran tarihleri arasında, İstanbul Üniversitesi Baltalimanı Tesisleri'nde gerçekleştirilecek. Sempozyum, Türkiye'de sıvıhal fiziği konusunda çalışmaları olan bilim adamlarını biraraya getirmek, çalışma konuları hakkında bilgilenmek ve ileriye dönük çalışmalara tartışma ortamı yaratmayı amaçlıyor.
İlgilenenler için: Sıvıhal Fiziği Çalışma Grubu Koordinatörü
İÜ Fen Fakültesi, Fizik Bölümü 34459 Vezneciler, İstanbul
Tel : (212) 511 84 80-12 63 veya 12 72 Faks : (212) 519 08 34
e-posta: z.akdeniz@sns.it zakdeniz@yahoo.com

Teknoloji Tanıtım Konferansları

TÜBİTAK-MAM Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nün düzenlediği Teknoloji Tanıtım Konferansları devam ediyor. Bu kapsamda, 13 Haziran'da, "Düşük Sıcaklık Yakıt Pilleri ve Potansiyel Uygulama Alanları" konulu konferans, Dr. Sibel Sain Özdemir tarafından, Gebze'de, TÜBİTAK-MAM Konferans Salonu'nda sunulacak. Bedelsiz katılabileceğiniz bu konferanslara, konferanstan önceki pazartesi günü akşamına kadar başvurunuzu yapabilirsiniz.
İlgilenenler için: Yusuf Ünler
TÜBİTAK-MAM-MKTAE, P.K. 21, 41470 Gebze/Kocaeli
Tel : (262) 641 23 00/3412
Faks : (262) 641 23 09
e-posta : Yusuf.Unler@posta.mam.gov.tr

Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi



21-22 Haziran tarihlerinde Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Salonlarında, "I. Ulusal Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi düzenlenecek.
İlgilenenler için: Prof. Dr. Ulvi Reha Fidancı
AÜ. Veteriner Fak. Biyokimya Anabilim Dalı 06110 Dışkapı/Ankara
web: www.veterinary.ankara.edu.tr/biochemistry
Tel: (312) 317 03 15 /269 Faks: (312) 317 80 67
e-posta: biochem@veterinary.ankara.edu.tr

Otomotiv Teknolojileri Kongresi



Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nün düzenlediği Otomotiv Teknolojileri Kongresi, 24-26 Haziran tarihleri arasında Bursa'da gerçekleştirilecek. Kongrenin amacı, otomotiv teknolojileri alanında üniversitelerde ve sanayide çalışan bilim adamları, mühendisler ve sektörün gelişimine bilimsel katkısı olan uygulamacıları bir araya getirmek.
İlgilenenler için: Doç.Dr. Muhsin Kılıç
Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
Görükle 16059, Bursa
Tel: (224) 442 91 83
Faks: (224) 442 80 21
e-posta: otekon02@uludag.edu.tr

Ulusal Biyoloji Kongresi



15. Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül tarihleri arasında, Malatya'da gerçekleştirilecek. Kongrede, sistematik botanik, bitki fizyolojisi, bitki morfolojisi ve anatomisi, sistematik zooloji ve hidrobiyoloji, ekoloji, çevre biyolojisi, histoloji, biyokimya, moleküler biyoloji, genetik, hayvan fizyolojisi, mikrobiyoloji, biyoteknoloji konularında bildiriler sunulacak.
İlgilenenler için: Biyoloji 2002, Doç.Dr. Murat Özmen, İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 44069, Kampus Malatya
Tel: (422) 341 0037 / 341 00 10(15 Hat) (3723)
Faks: (422) 341 0067
e-posta: biyoloji2002@inonu.edu.tr
URL: http://fef.inonu.edu.tr/biyoloji/kongre2002

Uluslararası Tıp Tarihi Kongresi

Merkezi Paris'te bulunan Société Internationale de l'Histoire de la Médecine (Uluslararası Tıp Tarihi Cemiyeti)'nin iki yılda bir düzenlemekte olduğu Uluslararası Tıp Tarihi Kongresi'nin 38.si, 1-6 Eylül tarihlerinde, Türk Tıp Tarihi Kurumu tarafından İstanbul'da Swissotel'de yapılacak.

İlgilenenler için: Dr. Yeşim Işıl Ülman
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Tıp Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı 34303 Cerrahpaşa-İstanbul
Tel/Fax: (212) 529 03 64
e-posta: yesimul@yahoo.com

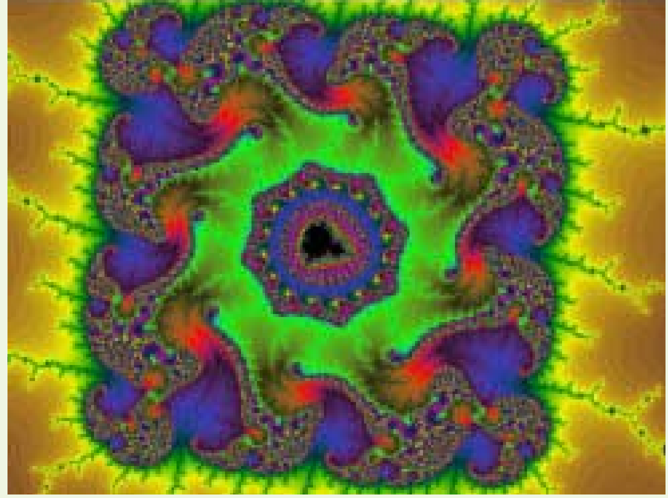
Uzay Filmleri Festivali

NASA'nın film arşivinde bir tura ne dersiniz? Sitede yer alan 40 kadar tarihi film arasında Neil Armstrong'un 1969 yılında Ay'da attığı ilk adımları, Ay Cipi'yle gezinen Apollo 15 astronotlarını, uzay mekiğinin yörüngeye bir uydu bırakışını izleyebilirsiniz. Filmlerin çoğu kısa olmakla birlikte, isterseniz Başkan John F. Kennedy'nin tam 40 yıl önce Ay'a insanlı sefer kararını açıkladığı tarihi konuşmayı ya da Challenger faciasıyla ilgili 45 dakikalık bir belgeseli izleyebilirsiniz. Filmlerde eğlenceli sahneler de yok değil. Ör: Astronot Alan Shepard'ın Ay'da gerçekleştirdiği ilk golf vuruşu. Shepard, kazmanın sapıyla yaptığı ilk denemede topu ıskaladıktan – pardon, provadan – sonra ikinci seferde topu 365 metre öteye göndermiş.



vesuvius.jsc.nasa.gov/er/seh/movies.html

Kaosumuzu Bilelim



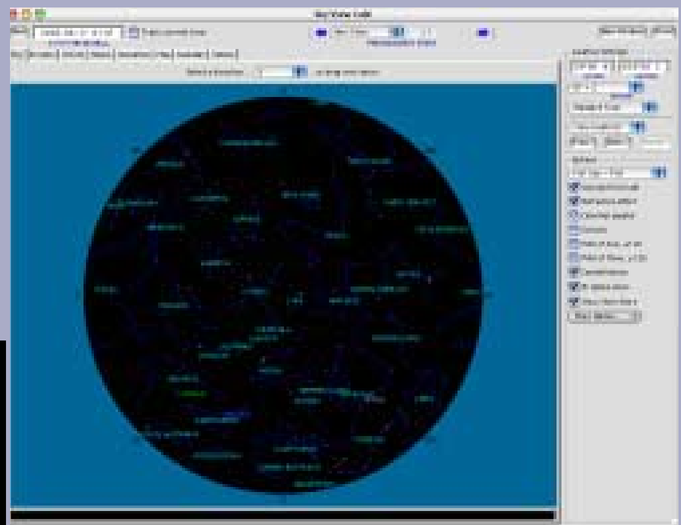
Lise fizik öğretmeni Glenn Elert, doktorasını kaos kuramı üzerinde yapmış ve o zamandan beri konuyu öğretmen arkadaşlarının derslerinde yararlanabilecekleri biçimde anlatacak bir site kurmayı düşlermiş. Gerçekleşen düş, kaos kuramının karışık koridorlarında düzenli bir gezinti. Sanal kaos dersi, kuramın temel önerileri üzerinde duruyor: Tek boyutlu haritalar, garip çekim merkezleri, fraktaller, Lyapunov eksponentleri (bir sistemin ne kadar kaotik ya da düzenli olduğunu ölçmeye yarayan matematiksel büyüklükler) vb. Üniversite lisans, hatta meraklı lise öğrencileri, kesirli boyutlar konusunda da bilgi edinebilirler.

Hypertextbook.com/chaos

Gökyüzü Gözlemcisinin Rehberi

Bu Café pek alıştığımız türden değil. Menü, zengin ve iştah açıcı astronomik verilerle dolu. Ayrıca bir Java penceresiyle yıldız haritaları hazırlayabiliyorsunuz. Aynı araçla gelecekteki Güneş ve Ay tutulmalarının tarihini ya da gezegenlerin ufukta batmadan 1 dakika önce bulunacakları yerleri belirliyorsunuz. Bulunduğunuz yerde gökyüzünün nasıl görüneceğini öğrenmek için yerinizi ve zamanı yazmanız yeterli. Site gezegenleri, yıldızları ve takımyıldızları haritaya sizin için yerleştiriyor. Aynı noktada gökyüzünün, örneğin, 10 yıl önce, ya da 4 yıl sonra nasıl olacağını da zaman içinde gezinerek görebiliyorsunuz.





www.skyviewcafe.com

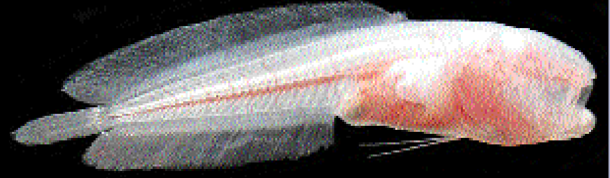


Alg Patlaması

Kimi araştırmacılar halk dilinde deniz yosunu olarak bilinen algleri, geleceğin besin kaynağı olarak görüyor. Zaten, sayıları ve marifetleri de azımsanacak gibi değil. Yaklaşık 10.000 ayrı türünün olduğu biliniyor. Bazılarının boyları en uzun kızılçamlarınkine erişiyor. Kimisi de dondurmadan tutun, mürekkebe kadar aklınıza ne gelirse onun katkı maddesi. İrlanda Ulusal Enstitüsü'nden Michael Guiry'nin hazırladığı bu sitede de, alglerle ilgili olarak isteyebileceğiniz her türlü bilgi ve görüntü elinizin altında.

http://Seaweed.ucg.ie

Mağara Sakinleri



Siz onları görebilirsiniz; ama onlar sizi göremez. Nedeni, buna gereksinimleri olmaması. Yerin yüzlerce metre altındaki mağaraların içindeki göllerde yaşayan bu balıklar ışıkla hiç tanışmamış. Kimisinin soyları 200 milyon yıl geriye gidiyor. Tabii ışık olmayınca renge de gerek kalmıyor. Texas A&M Üniversitesi'nce hazırlanmış mağara biyolojisi sitesi, türleri sınıflandıran taksonomistlerden, dalgıçlara kadar herkesin gereksinimlerine cevap verecek zenginlikte. Sitede ayrıca, Bahama Adaları, Bermuda Takımadası ve Yucatan Yarımadası'ndaki egzotik mağaraların bir listesini, burada bulunan hayvanların görüntülerini ve bunlar hakkında derlenen bilgileri de bulabilirsiniz.

www.tamug.tamu.edu/cavebiology/Intro.html

Dikenli Seks



Pekçok kişi için denizkestaneleri hakkında bilinmesi gereken, tabanlarına gömülen dikenlerin nasıl çıkarılacağıyla sınırlı olabilir. Bilim meraklıları için öyle mi ya? Kıyılarımızın bu davetsiz misafirlerinin seks yaşamı ne kadar da ilginçtir kimbilir... ABD'nin ünlü üniversitelerinden Stanford'a bağlı Hopkins Deniz Bilimleri Merkezi'ndeki araştırmacılar, sanki aklınızdan geçeni okumuşlar. Bu site, deniz kestanelerinin üremelerinin tetiklenmesi, izlenmesi ve erken evrelerdeki gelişimi hakkında bilgi vermek üzere kurulmuş. Örneğin, potasyum klorür enjekte ederek sperm ve yumurta atımı sağlanabiliyor. Eğer kıyıdaki evinizin önünde yeterince denizkestanesi olmadığını düşünüyorsanız, size bunları nasıl yetiştireceğiniz de öğretiliyor. Diyelim evinizde bunları beslemek için yeterince deniz yosunu (alg) yok. Sorun değil: Yumurta, havuç ve kültür besininden oluşan bir yahniyi de seviyorlarmış. Yumurtaların döllenmesi animasyonlarla gösteriliyor. Sonuçsa daha da ilginç: Erken evrelerde insan ve denizkestanesi embriyolarının gelişmesi birbirine çok benziyor.

www.stanford.edu/group/Urchin/contents.html



Nerede O Eski Çiçekler

İster doğada görelim, ister büyük bir renkli fotoğrafta, bir çiçek kadar gözümüzü okşayan az nesne vardır. Ama, biraz nostalji, biraz şiir istiyorsanız ille de eski botanik kitapları ve içlerindeki büyüleyici çizimler. Ne yazık ki bu kitapların bazılarının günümüze kalan sayıları bir düzine bile etmiyor. Bu sitede, bazıları 17., bazıları 18. yüzyıldan kalma bu paha biçilmez kitapları tanıyacak, yazarları hakkında bilgi edinecek ve 1400 kadar çizime erişebileceksiniz.

www.geoexplorer.co.uk

Aslı Zülâl

Sessiz Gitar

Yamaha firmasının piyasaya sürdüğü SLG100N elektro gitar da, en az başkaları kadar ses çıkarabiliyor. Ancak, çıkan sesler, yalnızca kulaklıkla dinlenebiliyor. Sayısal bir sinyal işlemcisi, herhangi bir ortamın akustik özelliklerini üretebiliyor. Böylece, çalan kişi kendini sözgelimi, bir konser salonundaymış gibi hissedebiliyor. Ses girişine müzik çalıcı bağlayarak çalan melodilere eşlik etme olanağı da var. Kayıt yapmak içinse, gitar herhangi bir bilgisayara bağlanabiliyor. Kulaklıklarıyla birlikte aletin ABD'deki fiyatı 700 dolar.
http://www.yamaha.com

Yapmadığı Şey Yok



Panasonic firması, SV-AV10 adlı yeni bir kamera piyasaya sürdü. Bu küçük aygıt, düşük çözünürlükte hareketsiz görüntülerden, DVD kalitesinde hareketli görüntülere kadar her türlü görüntüyü çekiyor. 5 cm'lik LCD ekranında, gün boyunca çekilen görüntüler izlenebiliyor. Üstelik, MP3 çalıcı ve ses kayıt cihazı olarak da işlev görüyor. Yine Panasonic'in ürünü SV-P10 portatif yazıcı, kameraya bağlanarak makinedeki görüntülerin siyah-beyaz ya da renkli baskısı da alınabiliyor. Kameranın ABD'deki fiyatı 450 dolar, yazıcınınkiyse 220 dolar. http://www.panasonic.com



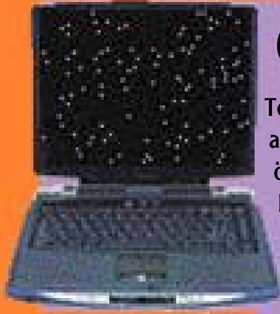
Bu Paletler Başka

Paletlerin kullanılış amacı, yüzerken daha fazla itki sağlamak. Force Fin firmasının ürünü bu paletlerse, daha farklı gereksinimleri karşılamak üzere tasarlanmış. Örneğin, "yarasa kanadı" modeli, daha çok hız kazanmak, "titreşimli itki sistemi" adlı modelse, keskin dönüşler yapabilmek için kullanılıyor. Paletler, dilenirse patikleriyle birlikte set olarak, dilenirse de tek tek satın alınabiliyor. Paletlerin ABD'deki fiyatı 125-200 dolar arasında, patiğin fiyatıysa 125 dolar.
http://www.forcefin.com



Süper Kartlar

CPU çipli bu kartlarda, dünyaca ünlü kaykaycıların resimleri ve bedenlerindeki kırık kemik sayısı gibi, onlara ait kişisel bilgiler bulunuyor. Ana okuyucuya bir kart eklenerek aygıt bir kişsel bilgisayara takıldığında, otomatik olarak StatCard'ın İnternet sitesine bağlanıyor. Kullanıcı buradan, karttaki sporcu hakkında daha fazla bilgi edinip hareketlerini karta kaydedebiliyor. Bu bilgiler daha sonra, portatif mini okuyucu yardımıyla tekrar tekrar görülebiliyor. Kartların ABD'deki fiyatı 8 dolar, ana okuyucunun fiyatı 20, mini okuyucunun fiyatıysa 9 dolar. http://www.statcard.com



Çift Ekranlı

Toshiba firmasının piyasaya sürdüğü Satellite 5105-S607 adlı yeni bilgisayarın, başka bilgisayarlarda olmayan önemli bir özelliği var, o da PDA ekranını andıran ikinci bir ekrana sahip olması. 2,4x1,6 inç boyutlarındaki bu dokunmatik ekrana, parmakla notlar alınıp basit çizimler yapılabiliyor. Ekranda alınan notların yazı dosyası olarak kaydedilebilmesi için, şu sıralar, özel bir karakter tanıma programı geliştiriliyor. Ürünün ABD'deki fiyatı 2400 dolar. http://www.toshiba.com



Hem Görüntü Hem Müzik

Philips firması, eXp601 adlı yeni bir CD çalıcı piyasaya sürdü. Ürünün özelliği, CD'ye kopyalanmış görüntüleri izlemek için de kullanılabilmesi. Aygıt, video kablosuyla televizyona bağlanabiliyor ve uzaktan kumandayla da kontrol ediliyor. Dahası, müzik CD'lerini de çalıyor. ABD'deki fiyatı, 200 dolar. http://www.philips.com





Zincirsiz Bisiklet

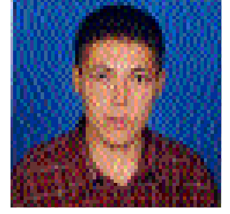
Bio-Love adlı bisikletin tek özelliği alüminyum ve bambu karışımı gövdesi değil. Bisiklet, dönen bir şaft sistemiyle, zincire gerek olmadan yol alıyor. Vites telleri de gövdenin içinden geçiyor. Sınırlı sayıda üretilmiş ve el yapımı olan bu bisikletin ABD'deki fiyatı 5600 dolar. http://www.biomega.dk



Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...





Benay Çam ve Hüsnü Yaramış, kulübümüzün Niğde muhabirlerinden. Benay ve Hüsnü, Niğde Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü üçüncü sınıf öğrencileri. Benay, moleküler biyolojiye ilgi duyuyor ve çalışmalarını bu konuda sürdürmek istiyor. Hüsnü ise, omurgasız canlılar, özellikle de akrepler üzerinde çalışmalar yapacağını söylüyor. Bu konuda ilk adımını da atmış. Niğde Üniversitesi'nde çalışmalar yapan Yrd. Doç. Dr. Ayşegül Karataş'a arazi çalışmalarında yardımcı oluyor. Benay ve Hüsnü şimdi bizleri, hem akrepler konusunda bilgilendirecek hem de Karataş ile akrepler üzerine yaptıkları sohbeti aktaracaklar.



AKREPLERİ NE KADAR TANIYORUZ?

Genelde insan sağlığına tehlikeli derecede zehirli sanılarak kendilerinden korkulan akrepler, Antarktika hariç bütün kara parçalarında, dağların 5500 m yüksekliğinden deniz seviyesine, mağaralarda 800 m derinliğe kadar birçok ortamda bulunurlar. Yaşam alanlarına göre orman ve çöl akrepleri olmak üzere iki grupta incelenen akreplerin bugün dünyada kabul edilen 1259 türü var. Bunlar yeryüzünde daha çok tropik ve subtropik bölgelere yerleşmişler. Çoğu yalnız yaşamayı yeğliyor. Ancak bir tür sosyal yaşamın görüldüğü durumlar da var; örneğin, bazı türlerde çeşitli derecelerde yavru bakımı sözkonusu.

Akrepler bir hayvan için kaydedilmiş en düşük metabolik etkinliğe sahipler. Pek çok tür, yerin 1 m altına kadar olan bir oyuk kazabilir. Bazı türler bir yıl kadar besin almadan yaşayabilirler. Akrepler bulundukları çok çeşitli yaşam alanlarına rağmen morfolojik olarak çok az değişim geçirmişler. Temel vücut planı, 420 milyon yıl önce ilk ortaya çıktıkları zamankiyle hemen aynı. Türlere göre sayısı değişebilen deri değiştirmeyle erginleşirler. Predatör (avcı) olan bu hayvanlar, genelde avlarını yakalıyarak sindirilmeye hazır hale getirir, sonra emerek alırlar. Genelde çiyanlar, çekirgeler, örümcekler ve diğer omurgasızların ergin ve larvalarıyla beslendikleri biliniyor. Fakat odunbitleri, salyangoz, sümüklüböcekler, yılanlar, kertenkeleler ve kemirgenleri de yedikleri kaydedilmiş. Avın yeri zemin üzerinde yaratılan titreşimlerle belirlenir. Bunu sağlayan yapı, sistematik durumlarını belirlemede de kullanılan ve "trichobothri" denilen kıllar. Bu kıllar, kaidede sinir bağlantısı içeren özel duyu organları.

Akrepler avı etkisiz hale getirmek için her zaman zehir kullanmazlar. Ağız parçalarından "keliserlerinde" az miktarda da olsa zehir vardır. Buradan verilen zehir, bazı küçük avları etkisiz hale getirmeye yeter. Bir defada çok fazla besin tüketebildiği halde; çok az boşaltım artığı bırakırlar. Bu özellik, akreplerin yaşamda kalma başarılarıyla ilgili.

Akrepler temelde gececi hayvanlar. Özellikle sıcak havalarda etkinler. Soğuk aylarda metabolizmaları yavaşlar, yuvalarına çekilirler. İnsanları ya da büyük hayvanları beslenmek amacıyla değil; kendilerini tehlikede hissettikleri zaman sokarlar.

Bütün akrepler zehirlidir; insanlar için tehlikeli olabilecek kadar zehirli olan türler azdır. Çoğu tür, insanı bir balarısının sokması kadar etkiler. Çoğu hayvanda olduğu gibi ekvatora inildikçe akreplerin hem tür sayısı artmakta hem de daha büyük ve daha zehirli türlerine rastlanmakta. Zehiri doğrudan hücreye yönelik olan bir tür hariç, akrep zehiri genelde sinirlere etki eden yapıda.

Akrep sokmasına karşı panzehir hazırlanması, basitçe zehirin kademeli olarak artırılarak atlara verilmesi ve en büyük dozdan sonra kanın alınarak serumun ayrılması şeklinde. En yüksek doz verildiğinde kanda yeterince antikor seviyesi oluşmamışsa, doz yükseltilmeye devam ediliyor.

Ayşegül Karataş ile Akrepler Üzerine Bir Sohbet

BTK: Akreplerin hangi türleri ülkemizde bulunuyor; bulunan türlerin arasında tehlikeli türler var mı?

Şimdilik Türkiye'de 4 akrep ailesinden toplam 13 tür biliniyor. Bu akreplerin aile ve tür adlarına gelince: Buthidae ailesinden; *Mesobuthus*





Mesobuthus gibbosus

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında ter türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr





gibbosus, *Mesobuthus eupeus*, *Olivierus caucasicus*, *Compsobuthus mathiesseni*, *Androctonus crassicauda*, *Leiurus quinquestriatus*; Scorpionidae ailesinden *Scorpio maurus fuscus*; Iuridae ailesinden *Iurus asiaticus*, *Calchas nordmanni*; Chactidae ailesinden, *Euscorpius italicus*, *Eucorpius mingrelicus*, *Eucorpius carpathicus*, *Eucorpius tergestinus*.

Bunlardan Adıyaman ve Hatay yöresinde yayılış gösteren *Leiurus quinquestriatus* dünyanın en zehirli akreplerindendir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yayılış gösteren *Androctonus arassicauda* da insanlar için oldukça tehlikelidir.

BTK: Akreplerden Türkiye'de yaşayan endemik türler var mı?

Anadolu anakarasının devamı niteliğindeki birkaç Yunan adası (Meis, Sisam gibi) hariç yalnızca Türkiye'de yaşayan endemik iki tür var. Bunlar Iuridae ailesinden *Iurus asiaticus* ve *Calchas nordmanni*.

BTK: Akreplerde annelik içgüdüsü ne düzeyde? Bir de akreplerin yamyam olduğu söylenir; bu doğru mu?

Akreplerde de hayvanların çoğunda olduğu gibi annelik içgüdüsü vardır. Yavrularını ilk deri değiştirmeye kadar sırtlarında taşırlar. Deri değiştirmeden sonra yavrular kendi başlarına avlanabilecek hale gelirler. Anneyi terk etmeyen yavrularsa genelde anne tarafından yenilir. Ayrıca çiftleşmeden sonra dişinin erkeği yemesi sıklıkla görülür. Akrepler aynı kaba konulduğunda birbirlerini yiyebilirler.

BTK: Akreplerin doğaya ve insanlara yararları nelerdir?

Akrepler insanlara genelde zararlı olan çekirgeler, çiyanlar ve hamamböcekleriyle beslendiklerinden, yararlı kabul edilerler. Ayrıca akrep zehiriyle ilgili olarak yapılan ve daha çok protein mühendisliği kapsamına giren çalışmalar, akrep zehirinin insanlarda pek çok derde deva olduğunu göstermekte. Örneğin; akrep zehirindeki yalnızca bir tek toksinin beynin kanserli hücrelerinde hücre yaşam döngüsünü (S fazını), tamamen bloke ettiği bulunmuş. Bunun gibi daha pek çok yenilikler dünyanın birçok yerinde keşfedildiği halde ülkemizde henüz geniş kapsamlı bir çalışma yapılmadı. Ülkemizdeki çalışmalar daha çok panzehir üretimine yönelik.

BTK: Akrep sokması durumunda ne tür tıbbi ilkyardım yapılmalı?

Akrep sokmasında yara amonyaklı bezle silinir ve en yakın sağlık kuruluşundan yardım alınır. Tabii ki zehir protein yapısında olduğundan, yarayı dağlayarak proteini parçalamak tarzında bazı yöntemler olsa da bunlar pek fazla kullanılmaz. Bununla birlikte Türkiye'de akreplerin büyük bir kısmı tehlikeli değil.

BTK: Akrepler üzerinde çalışan bir kişi olarak Türkiye'de akrepler ne kadar tanınıyor?

Akreplerin ülkemizde pek tanındığı söylenemez. Bazı yörelerde sarı renkli iri bir türe akrep, akreplere de örümcek kuyruklu dendiği olur. İnsanlar, bir akrep soktuğu zaman, en fazla ne kadar etkileneceğini bilmediklerinden paniğe kapılıyorlar. Bu yüzden görüldükleri yerde akrepler öldürülüyor. Oysa akrepler ekolojik zincirde önemli bir halka.

BTK: Ülkemizde akrep zehirleriyle ilgili çalışmalar ne düzeyde?

Türkiye'de akrep zehirleriyle ilgili şu anda Osmangazi Üniversitesi, Ege Üniversitesi, 100. Yıl Üniversitesi ve Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsünce tamamlanmış ya da devam eden çalışmalar var. Umarım ileriki yıllarda bu çalışmalar farklı boyutlarıyla artarak sürer.

BTK: Siz akreplerle ilgili olarak nasıl bir çalışma içindesiniz?

Öncelikle Türkiye'deki akrep türlerinin tespitine çalışıyoruz. Bu arada Doğu Anadolu'da yayılış gösteren bir *Buthidae* türünün Orta Anadolu'daki dağılımı üzerine ve *Euscarpius*'larla ilgili bir DNA çalışmamız var.

BTK: Çalışmalar bundan sonra nasıl ilerleyecek?

Bundan sonra sistematik ağırlıklı çalışmaların yanında zehir çalışmaları içeren projeler hazırlamayı düşünüyorum. Arazi çalışmalarında gönüllü arkadaşların katkıları oldukça yüksek. Ayrıca ilgi duyan öğrencilerin olması bizleri mutlu ediyor.





Calchas nordmanni ve Türkiye'deki dağılımı

BİLGİ DEFİNESİNİN AVCILARI

27 Nisan 2002 Cumartesi günü, Ankara Atatürk Orman Çiftliği Hayvanat Bahçesi'nde düzenlediğimiz Define Avı yarışmasında Türkiye'nin dört bir tarafından gelen 43 ilköğretim okulu kıyasıya bir mücadele yaptılar. Yarışma sonucunda, Ankara'dan Ertuğrul Gazi İlköğretim Okulu birinci oldu. İdeal Hayvanat Bahçesi Proje ekibinden Caner Cereci ve İbrahim Kadıoğlu, birinci olan bu okulun yarışmacı ekibiyle; öğretmenleri Yeşim Salman Çelik ve öğrenciler Alican Efe, Kübra Gümüşok, Burak Tiryaki ve Beril Beşpınar'la bir söyleşi yaptı.





BTK: Projemize ve Define Avı yarışmasına nerede rastladınız?

Alican: Ben zaten Bilim ve Teknik dergisini takip eden biriyim. Bu projeye ve Define Avına da dergide rastladım. Yarışmaya katılım için bir öğretmenimizle beraber başvurmamız gerekiyordu. Ben de Yeşim öğretmene ve müdürümüze bu konuyu açtım. Onlar da onay verince yarışmaya katılma kararı aldık.

BTK: Grubun seçiminde nelere dikkat ettiniz?

Alican: Grubun seçimini öğretmenimiz yaptı. Ayrıca ben de bizim sınıfın (8-B), grubun çoğunluğunu oluşturmasını istedim.

BTK: Daha önce hiç hayvanat bahçesine gittiniz mi?

Alican: Evet. Daha önce hepimiz en az birer kez gezmiştik.

BTK: Define Avı günü nasıl geçti?

Alican: Öncelikle eğlenceli bir gün oldu. Yarışma çok zevkliydi. Özellikle hayvanlara destek vermenin mutluluğunu paylaşmak çok güzeldi. Zaten yarışmak değil, hayvanları daha yakından görmek bizim için daha önemliydi.

BTK: Şifreler nasıldı?

Alican: Şifreler genelde zor değildi. Ama bizim ilk şifremiz olan "Tilki" şifresinde biraz zorlandık. Diğerleri pek zor değildi. Zaten joker de kullanmadan yarışmayı bitirdik. Tabii çok basit şifreler de vardı. Örneğin "Kelaynak, zebra, devekuşu" gibi...

BTK: Türkiye'deki Hayvanat Bahçelerinin durumu hakkında ne düşünüyorsunuz?

Alican: Bence hayvanat bahçesi gerçek işlevini yerine getiremiyor. Sizin bu tip faaliyetleriniz devamlı olursa, bahçe hem daha eğlenceli bir ortam olur, hem de birçok insan buraların eğitim merkezleri olduğunu anlar. Ayrıca hayvanat bahçelerinde sokak hayvanlarını barındıracak yerler de olmalı...

BTK: İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi hakkında neler düşünüyorsunuz?

Alican: Çok faydalı bir proje. Bence Türkiye açısından iyi bir gelişme. Özellikle gönüllü rehberlik projesiyle insanlara hayvan sevgisi aşılanabilir. Ayrıca proje içerisinde yeni yarışmalar düzenlenip proje daha geniş alanlara yayılabilir.

BTK: İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi kapsamındaki Kardeş Hayvan Projesi'yle ilgili ne düşünüyorsunuz?

Alican: Hayvanların daha iyi koşullarda barındırılmasını sağlayabilecek bir proje. Biz de zaten okulca veya sınıfça bir kardeş hayvan edinmeyi planlıyoruz.

BTK: Yeşim Hanım, siz öğrencilerinizin bu başarısı hakkında ne düşünüyorsunuz?

Yeşim Salman Çelik: Ben öğrencilerimi tebrik ediyorum. Özellikle Alican'ı Bilim ve Teknik dergisi gibi yararlı bir dergi okuduğu için tebrik ediyorum. Projeyi ilk duyduğumda projenin bilimsel bir içeriği olmasının öğrencilerim açısından yararlı olacağını düşündüm ve onları bu konuda destekledim. Öncelikle yarışmaya kimler katılabilir diye düşünüp grubu belirledik. Yarışma için hazırlık olarak da Ormanın Kitabı'nı öğrencilerimle okuduk.

BTK: Siz proje hakkında neler düşünüyorsunuz?

Yeşim Salman Çelik: Türkiye'de hayvanat bahçelerinin iyi durumda olmadığı kesin. Bu proje sayesinde hayvanat bahçelerinin düzeleceğine inanıyorum. Ayrıca Kardeş Hayvan Projesi'ni de okulca destekliyoruz. İnsanların bu konuda duyarlı olmasını bekliyoruz. Böyle bir proje başlattığınız için teşekkür ediyorum. Bu projeye katkımız olmuşsa mutluluk duyarız.

BTK: Çocuklar, siz kazanacağınızı umuyor muydunuz?

Alican: Yarışma başlamadan önce kazanacağımızı hiç düşünmemiştik ama ilk beşe girdikten sonra umudumuz arttı ve sonunda kazandık.

BTK: Defineniz için ne düşünüyorsunuz?

Alican: Definenin kitap olması oldukça güzeldi. Böyle bir kaynak kitap seti hayatımız boyunca yararlanabileceğimiz bir hediye. Zaten bence bu hediyeler avın en güzel kısmıydı...

BTK: Kitaplar içerisinde en beğendikleriniz hangileri?

Alican: İşte Dünya
Kübra: Küllerin Altındaki Sır
Beril: Derin Mavi Atlas
Burak: Ayak İzlerinin Esrarı

Genç Yetenekler...



Şeyma Akseki, İzmir Özel Türk Lisesi 7. sınıf öğrencisi. İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ne, gönderdiği bir şiiriyle katkıda bulunmak istediğini söylüyor. Şeyma bu şiiriyle, ülkemizdeki birçok hayvanat bahçesinde zor koşullarda yaşamını sürdüren hayvanların dili olmuş. "Umarım gönderdiğim bu şiir, yürüttüğünüz projeye ufak da olsa bir katkıda bulunur ve insanların hayvanat bahçelerine ve hayvanlara olan bakış açılarını değiştirir" diyor. Genç arkadaşımıza duyarlılığı için teşekkürler. Kaleminin ve içindeki coşkunun hep devam etmesini diliyoruz.

Hayvanat Bahçesi...

Hayvanlarla doludur,
Hayvanat bahçeleri.
Tutsak, mutsuz
Hayvanlarla doludur.
Biraz düşünelim onları,
O güzel hayvanları
Sevmek yetmez,
Özgür bırakalım, koruyalım onları.
Uçan kuşlar uçmaz olur,
Aslanlar zavallı,
Filler yalnız,
O küçücük yuvalarında yapayalnız.
Belki de gökyüzüne bakıp,
Özgürlüğü düşünür,
Bir kez daha tutsaklıklarına üzülürler,
Bir kez daha, bir kez daha.
Belki de onlar da ağlar,
Sıcak gözyaşları dökerler.
Gökyüzüne bakıp bakıp
Özgürlüğü düşünürler.

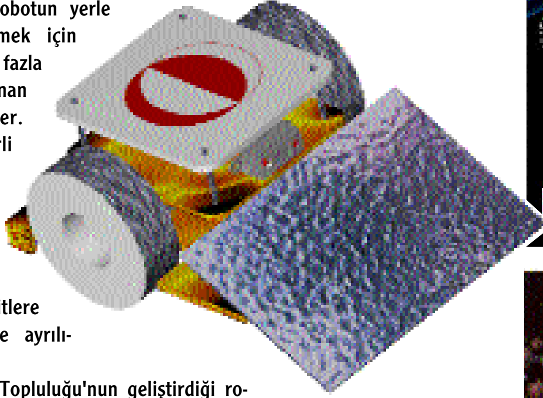
Bizimle Güreşir misiniz?

Bizimle güreşir misiniz? Aman dikkat edin; sumo güreşlerinden bahsediyoruz! Hani şu kocaman adamların birbirlerini ittirirerek alanın dışına atmaya çalıştıkları güreşlerden... Ama bu sefer güreşin kuralları biraz farklı, çünkü güreş alanımız (bu arada sumo güreş alanına dohyo deniyor) bir hayli küçük. İki kişi ayakta zar zor sığıyor bu alana.

Dahası, ORG 2002'deki Sumo Turnuvası'nda güreşecek olanlar insanlar değil. Bu maçlar boyutları ve ağırlıkları sınırlı, tekerlekli ya da paletli ufak robotların, sumo robotların maçları ve Japonların en ünlü robot mücadelelerinden biri.

Önce, bir sumo robotu nasıl üretilir, nasıl programlanır sorularının yanıtlarını verelim.

Sumo robotlar, temelde diğer "robot"larda olduğu gibi algılayıcılarıyla çevresini algılayan, eyleyicileriyle (motorları, sarımları, pistonları) tepki veren, bunlara ek olarak, üzerinde rakip robotun yerle bağlantısını kesmek için bir ya da daha fazla eğik düzlem bulunan akıllı makineler. Maçlar da belirli yarıçapları olan dohyolar üzerinde yapılıyor. Robotların belirli limitleri var ve bu limitlere göre kategorilere ayrılıyorlar.



ODTÜ Robot Topluluğu'nun geliştirdiği robot, Türkiye'nin tam algılamalı ilk sumo robotu. Toplam 3 tekerleği var. İkisi arkada, motorlara bağlı ve robota hareket ve manevra yetisi kazandırıyor. Önde de bir "sarhoş tekerlek" bulunuyor. Bu da taban düzlemini oluşturacak 3. noktayı sağlıyor. Ön tarafında bir tane ve sarhoş tekerleğin önünde de iki tane kızılötesi mesafe algılayıcısı var. Bu algılayıcılar, çevresindeki cisimleri (rakibi) bulmak amacıyla çalışıyor. Dohyo tabanına bakan 4 adet kontrast algılayıcı da dohyodaki siyah ve beyaz alanları ayırdetmek için. En önde de sumo robotların en belirgin parçası olan eğik düzlem bulunuyor. Bu da rakibe saldırırken, onun zeminle (dohyoyla) olan bağlantısını kesmesine yarıyor. Uzun kırmızı parça da robottaki tek enerji kaynağı olan pil. Motorların hemen üzerinde de kontrol kartı ve entegre devre kartı var.

Bu robotların en büyük özellikleri belirli bir stratejiyle hareket etmeleri; yani programları belirli bir karakteristiğe sahip. Örneğin, topluluğumuzdaki sumo, "dön-bul-ortala-ittir" gibi bir taktikle güreşir. Bu taktikler rakip robotun yapısına ve taktiğine, dohyonun büyüklüğüne ve süre kısıtlamalarına göre geliştirilir.



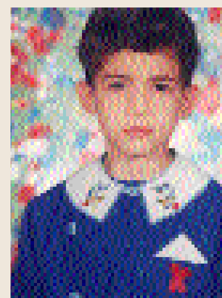


ORG 2002'deki sumo güreşlerine katılmak, hem eğlenmek hem de Türkiye'deki yeni gelişen robot teknolojilerinin temelini kavramak istiyorsanız, ODTÜ Robot Topluluğuyla birlikte bir sumo robot yapabilir ve Ekim 2002'de yarışmalara katılabilirsiniz. Bunun için Bilim ve Teknik dergisinin bundan sonraki sayılarını izleyin. Sumo robotlarının ayrıntılı üretim özellikleri ve donanımları hakkında bilgiler çok yakında bu sayfalarda yer alacak. Bu bilgiler sizleri, bir sumo robot üretip ORG 2002'deki sumo turnuvalarına götürmeye bile yetebilir.

Kardeş Hayvan Edinenler... Kardeş Hayvan Edinenler...

Canan Erk; Kamuran Emre, Sude Cemre ve Tuğan Güngör'ün manevi anneanneleri. "Torunlarıma verebileceğim en güzel armağan ne olabilir?" diye düşünürken, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin "Kardeş Hayvan Edinin" çağrısını duyanlardan. Canan Hanım, "İşte buldum; onlara verebileceğim en güzel armağan, sevgi ve paylaşım" diyerek Kardeş Hayvan Kampanyası'na katıldı. Artık, bir yaşındaki ikizler Kamuran Emre ve Sude Cemre filin; ilkokul birinci sınıf öğrencisi Tuğan da boa yılanının kardeşleri. Tuğan, özellikle yılanı kardeş hayvan seçtiğini söylüyor. Tuğan ve onun gibi düşünenler sayesinde boa yılanı bir gün daha özgür, doğasına uygun koşullarda yaşayabilecek.







Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...



Ayşegül Uğur yeni muhabirlerimizden. Kendisi, Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 2. sınıf öğrencisi. Bilim ve Teknik Kulübü'nün projelerini, özellikle de İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ni ilgiyle izlediğini söylüyor. Ancak yalnızca izleyici olarak kalmayan Ayşegül, bu projenin içerisinde etkin bir görev almak için çalışmalar da yapmakta. İlk aşamada, Ömer Döndüren, Sinem Yaman, Rabbani Şahin, Asuman Aydın ve Ümit Çapçı'yla birlikte oluşturduğu ekibiyle, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'nin Bursa Hayvanat Bahçesi'ne ait bölümünü üstlendi. "Birçok canlının mutluluğu için" yola çıktığını söyleyen Ayşegül, "oluşturulan zincire bir halka daha eklemek istiyoruz" diyor. Ayşegül Uğur, ilk olarak Bursa Hayvanat Bahçesi hakkında izlenimlerini bizlere aktaracak. Ama önce bir müjdesi var: Bursa Hayvanat Bahçesi'nde Sürüngen Evi projesinin yaşama geçirileceği haberi bu. Ayşegül'den timsahseverlere de müjde var: Bursa Hayvanat Bahçesi'nde, timsah evi yapılacak. Sponsor arayışına başlayan Bursa ekibimiz, herkese "Timsah Evi'ne destek olun" çağrısında bulunuyor.

İDEAL HAYVANAT BAHÇESİ BURSA'DA

Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olduğunu öğrendiğimiz Bursa Hayvanat Bahçesi 10 Kasım 1998'de kuruldu. Yaklaşık 25 hektarlık bir alana kurulan bahçede, 62 tür bulunuyor.

Bahçenin, yönetiminden sorumlu bir müdürü, 3 ziraat mühendisi, 2 veterineri, bir biyoloğu, bir sağlık memuru ve hizmetlileri var. Hizmetlilerin büyük bir kısmı farklı hayvanat bahçelerinde görev almış deneyimli bir kadro. Yeni elemanlaraysa, uygulamalı bir eğitim sunuluyor. Hayvanat bahçesinde herkes işini severek yapmakta. Ekipteki bu hoş uyumu farketmemek olanaksız.

Bursa Hayvanat Bahçesi'nde yıllık bir bütçe hazırlanıyor. Gıda alanında yeterli desteği görüyorlar. Bu konuda şu an sorun olduğu söylenemez.

Bahçe EAZA'ya (European Association of Zoos and Aquaria- Avrupa Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumlar Birliği) üye ve EAZA standartlarına uygun çalışıyor. Uzay kafesinin, elektrikli tellerle çevrili kafesin ve engelli açık barınakların kullanıldığı bir yer burası. Elektrikli tellerle çevrili kafes, ne insanlara ne de hayvanlara zarar verecek nitelikte. Bu ortamda, şahin, kartal ve akbabalar bulunuyor. Uzay kafesindeyse flamingolar var. Bu kafes, konuk ettiği kuşların özgürce uçabilmeleri için tasarlanmış. Ancak ne yazık ki, flamingoların uçmaması için tüyleri değil de kanatları kemikten kesilmiş. Bahçedekiler, hayvanlara bu uygulamayı kendilerinin yapmadıklarını, flamingoların Ankara'dan geldiklerinde bu durumda olduklarını söylüyorlar.

Su engelli açık barınaklar, kanallar diğer hayvanlar için kullanılan en güzel yöntem. Burada farklı türler, kendileri için hazırlanmış uygun ortamlarda, birarada bulunuyorlar. Yani aynı ortama uyum sağlamış hayvanlar aynı alanda bulunuyorlar.

Kurtlar için hazırlanan ortamın biraz dar olduğunu düşündüğümüzü söylediğimizde, üremeden dolayı bir artış olduğunu, bu durumun kurtların bir kısmının başka yerlere gönderilerek çözümleneceğini öğrendik. Bu konuda EAZA'nın koşulu var: Hayvanların gelişi ya da başka yere aktarımı için, psikolojileri ve çevreye uyumları gözönüne alınmalı. Bu durumda hayvanların bir hayvanat bahçesinden diğerine geçişi söz konusu. Yani bir hayvan doğal ortamından koparılıp hayvanat bahçesine getirilemiyor.

Bursa Hayvanat Bahçesi'nde hayvanların bakımı düzenli olarak her gün yapılıyor. Hayvanlar arasında, özellikle kurt ve ayılarda hormonal değişimden ve liderlik duygusundan dolayı davranış bozuklukları görülebiliyor. Ancak bugüne kadar liderlik savaşı yaşanmamış. Böyle bir durum söz konusu olursa, lider adaylarının yerlerinin ayrılması planlanıyor.

Bahçenin gelecekteki projeleri arasında "Afrika savanasının" aktif hale geçirilmesi ve sürüngen evi kurma çalışmaları var. Afrika savanası için zürafa, antilop ve zebra getirilmek istenmiş. Ancak bu hayvanların delidana hastalığını taşıyabilecek hayvanlar grubunda yer almasından dolayı ülkeye giriş izni alınamamış. Sürüngen evi projesiyse, timsah, iguana ve yılanlar için uygun bir alanın olmayışından dolayı yaşama geçirilecek. Uygun ortam sağlanır ve sponsorlar bulunabilirse Bursa Hayvanat Bahçesi'nin sürüngen evi de olacak.







Türkiye'deki hayvanat bahçelerine bakıldığında, ideal hayvanat bahçesine en yakın yerlerden birisinin de Bursa Hayvanat Bahçesi olduğunu söyleyebiliriz. (Ama hemen belirtmeliyiz ki, buranın da birtakım eksiklikleri var.)

Bursa Hayvanat Bahçesi'ne halkın ilgisi ne durumda? Bu konuda olumlu bir şeyler ne yazık ki söyleyemeyeceğiz. Halkın ilgisi yoğun değil. Burası, özellikle yaz aylarının hafta sonlarında, ailelerin ve sevgililerin zaman geçirmek için geldiği bir yer. Oysa, Bursa Hayvanat Bahçesi bir eğitim merkezi. Örneğin, burada görevli biyolog, bahçeyi ziyarete gelen okullara, bahçenin gösteri merkezinde bilgi sunuyor. Bahçeye ait tanıtım kitapçıkları ve broşürler de var. Ancak bu belgelerin yeterli sayıda olduğu söylenemez. Bu nedenle halka dağıtım konusunda da aksaklıklar yaşanmakta. Bizler, İdeal hayvanat Bahçesi Projesi'nin gönüllü rehberlik alt projesini yaşama geçirip, bu bilim merkezinin gerçek işlevini yerine getirmesine çalışacağız. Bursa'da yaşamını sürdüren herkese çağrımız var: Bize katılın çağrısı bu. Bursa Hayvanat Bahçesi yetkilileri de, rehberlik eğitiminde bizlere destek olacaklarını söylediler.

Bursa Hayvanat Bahçesi'ni ziyaret ederek, doğal yaşam hakkında bilgilenmek isteyenler için bahçenin adresi ve telefon numarası şöyle: "Bursa Hayvanat Bahçesi, Bursa Büyükşehir Belediyesi, Soğanlı-Çukurca, Tel: (224) 211 28 31"

Muhabirimiz Ayşegül Uğur ile bağlantı kurmak isteyenler için: e-posta: zwear@hotmail.com
Tel: 533 540 39 89

BİZ HAZIRIZ...

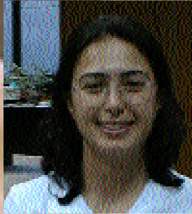
Yaşları değil, ama ufukları büyük 12 genç insan, tüm okurlarımızın, hatta tüm ulusumuzun dev bir hayalinin gerçekleşmesi için öne çıktı. Hayalimizin ne olduğu belli. Türkiye'nin de yalnızca uzay teknolojisini kullanarak değil, bu teknolojiyi geliştirerek, gereksinim duyduğu uzay araçlarını kendisi üreterek, şimdilik yalnızca büyük teknoloji ülkelerinin tekelinde olan, ancak olanakları bizimkinden çok da farklı olmayan pek çok ülkenin kapısında beklediği "uzay kulübüne" katılmak. Bu kulübün giriş kartı da, fırlatma aracı ya da hepimizin bildiği adıyla, roket. Kuşkusuz, ülkemiz yetkilileri, kurumları bu vizyona sahip ve gerçekleşmesi için gerekli hazırlıkları, dar olanakların elverdiği ölçüde yerine getirmeye çalışıyorlar. Biliyoruz ki, ulusumuzun parasal kaynakları fazlaca geniş değil. Ama gene biliyoruz ki, başka kaynaklarımız var. İyi eğitim görmüş, uluslararası bilim olimpiyatlarında gurur verici başarılar kazanan öğrencilerimiz, bilime tutkun gençlerimiz, özverili öğretmenlerimiz, geleceğin teknolojik Türkiye'si hayalini paylaşan, bu hayalin gerçekleşmesi için her türlü katkıyı yapmaya hazır, her yaştan, her meslekten okurumuz var. Bu yetişmiş, aydın nüfus çok büyük bir güç ve artık kabına sığmıyor. İstedik ki, bu güç ne yapabileceğini göstersin. Çoğu kimsenin hayalini, cesaretini aşabilecek misyonların üstesinden gelebileceğini kanıtlasın. Çok daha büyük bir potansiyeli ateşlesin, ülkemizin gizil güçlerini harekete geçirsin. Biz Bilim ve Teknik Dergisi olarak biliyoruz ki, aynı anda pek çok fitil ateşleniyor. Pek çok okurumuz, ister birey olarak, isterse bir araya gelip gruplar kurarak "bilimi birlikte oluşturalım"çağrımıza gurur verici somut projeleriyle yanıt verdiler.



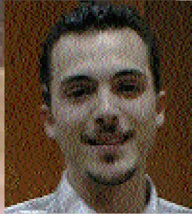
Uzay araştırmalarıyla, teknolojisiyle profesyonel ve amatör olarak ilgilenen gençleri bir araya getiren böyle bir grup da, SpaceTurk adlı bir kuruluş, bir "uzay araştırmaları çalışma grubu" Ve bu grubun üyeleri, çağrımıza yanıt vererek, bir yıla yakın süren çok ciddi, çok kapsamlı bir çalışmayı eşgüdümlü olarak yürüterek bir "ilk adım" projesi hazırladı. Bu ilk adım, hazırlanan raporun kapağında yazılı olduğu biçimiyle, "ATA-1: Sivil, Barışçıl ve Bilimsel Amaçlı Bir Fırlatma Aracı İçin Sistem Tasarımı".



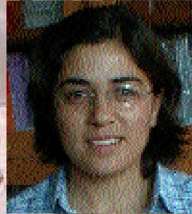
Murat Özhamam
ODTÜ, Lisans -Havacılık Mühendisliği Bölümü
ODTÜ, Yüksek Lisans - Havacılık Mühendisliği Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları:
Aerodinamik Ters Tasarım,
Askeri Helikopterler,
Teleskoplar,
Amatör Gökbilim



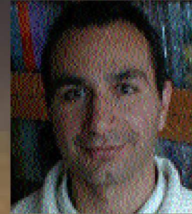
Elif Müftüoğlu
ODTÜ, Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü
University of Cincinnati, Yüksek Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları:
Network ve Güvenlik Sistemleri, Yazılım, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Kil Mineralojisi



Fırat Barlas
Dokuz Eylül Üniversitesi, Lisans – Makina Mühendisliği Bölümü
ODTÜ, Yüksek Lisans – Makina Mühendisliği Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları:
Uzay Robot Teknolojileri,
Roket-Uydu Yörünge Sistemleri, Astronomi,
Yapay Uydu Gözlemi



İncigül Polat
ODTÜ, Lisans - Çevre Mühendisliği Bölümü
ODTÜ, Yüksek Lisans - Çevre Mühendisliği Bölümü, Uluslararası Uzay Üniv., Yaz Okulu Programı,
North Dakota Üniversitesi, Yüksek Lisans - Uzay Bilimleri Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Uzay Politikası ve Hukuku,
Uzaktan Algılama,
Küresel İklim Bilimi



Ertan Yeşilnacar
ODTÜ, Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü
ODTÜ, Yüksek Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ODTÜ, Doktora - Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Melbourne Üniversitesi, Doktora – Geomatik Bölümü, Uzmanlık ve İlgi Alanları:
Yazılım, Uzaktan Algılama - Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uydu Görüntüleri, Radar



Aziz Koru
ODTÜ, Lisans - Fizik Bölümü
ODTÜ, Yüksek Lisans - Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri
Uzmanlık ve İlgi Alanları:
Astronomi, Yazılım,
Navigasyon,
Sualtı dalış

Projenin özenle vurgulamak istediğimiz niteliği, bir ilk adım, bir model oluşturması.

Projeyi, tüm teknik ayrıntılarıyla izleyen sayfalarda sunuyoruz. Özetle, küçük bir uyduyu, olabildiğince küçük, ve olabildiğince düşük maliyetli bir roketle, mümkünse beş yıl içinde alçak bir yörüngeye yerleştirmek. Biliyoruz ki, bu proje yaşama geçerken, binlerce kişi de bir katkı yapmak isteyecektir. Bunun için, yörüngeye yerleştirilecek uydunun nitelikleri ve görevini de gene topluca belirleyelim, bir tasarım yarışması açalım dedik. Projenin büyük yankı yapacağından kuşkumuz yok. Bu yankıyı heyecanla bekliyoruz. Ancak olası yanlış anlamaları önlemek için bazı noktaların altını özenle çizelim. ATA-1, ne Türkiye'nin, ne de TÜBİTAK'ın resmi bir uzay projesi. Bu boyutlarıyla olamaz da... Roketin, "faydalı yükü" yerleştirebileceği yörünge, uzun süreli bir işlev için fazlaca alçak. Boyutları ve ağırlığı, fazla donanımlı olmasına imkan vermiyor. Daha büyük bir uyduyu, uzun yıllar çalışır durumda kalabileceği yörüngelere taşımak için çok daha büyük, çok daha ayrıntılı tasarımda, ve tabii, çok daha pahalı "fırlatma araçları" gerekiyor. Böyle bir uzay programı için çok ciddi bir teknolojik ve fiziki altyapı gerekiyor ki, bunun da beş yıl gibi çok kısa sayılabilecek bir sürede oluşturulmasına olanak yok.

O halde ATA-1 ne? Bu proje, adının da çağrıştırdığı gibi Atatürkçü gençliğin, aydınların, ülkemizin ilerlemesine büyük küçük katkı yapmak isteyen tüm Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarının büyük kurucuya bir armağanı. Ancak sembolik bir girişim olmanın ötesinde, içi dolu bir manifesto. Atatürk'ün verdiği, ulusumuzu çağdaş uygarlık düzeyine çıkarmak



görevimiz için "biz hazırız" bildirisi.

Bir başka olası yanlış anlamayı da şimdiden önleyelim. Bu roket hazır, ya da kendi kendine hazırlanıyor değil. Bu, hepimizin bildirgesi; öncü gençlerimiz, değerli biliminsanlarımızdan alacakları destekle, adını bu ulusal gurura yazdırmak isteyen sponsorların maddi ve teknolojik desteğiyle, ve hepimizin büyük ya da mütevazi katkılarıyla yaşama geçecek, çok onurlu bir proje. O halde 19 Mayıs'ı yeni geride bıraktığımız bugünlerde verdiğimiz sözü hep bir ağızdan tekrarlayalım. BİZ DE HAZIRIZ...

Bilim ve Teknik Dergisi

Selime Gürol
Ankara Üniv., Lisans Öğrencisi – Matematik Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Model Roket, Uzay ve Toplum Araştırmaları

Yunus Kaya
Ankara Üniversitesi, Lisans Öğrencisi – Matematik Bölümü
Model Roket, Uygulamalı Matematik

Hassan Nuranoğlu
Çukurova Üniversitesi, Lisans Öğrencisi – Fizik Bölümü
Radyoteleskoplar, Astronomi

Tamer Özalp
ODTÜ, Lisans, Yüksek Lisans, Doktora – Jeoloji Mühendisliği Bölümü
ESA – Eğitim Programı



İlker Met
ODTÜ, Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü ODTÜ, Yüksek Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü
T.C. Ziraat Bankası A.Ş., MBA - Bankacılık Okulu
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Mühendislik Jeolojisi, Yazılım, Uzaktan Algılama, Finansal Analiz, Radar



Ayşegül Özbakır
ODTÜ, Lisans - Şehir Bölge Planlama ODTÜ, Yüksek Lisans - Şehir Bölge Planlama Ottowa Üniversitesi, Doktora - Şehir Bölge Planlama
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Uzaktan Algılama - Coğrafi Bilgi Sistemleri, Sosyo-Ekonomik Analizler



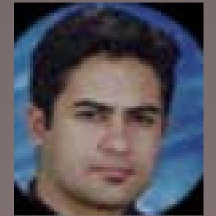
Koray Kamil Yılmaz
ODTÜ, Lisans - Jeoloji Mühendisliği Bölümü ODTÜ, Yüksek Lisans - Jeoloji Müh. Bölümü Arizona Eyalet Üniversitesi, Doktora - Hidroloji ve Su Kaynakları Bölümü
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Hidroloji, Yeraltı Suları, Uzaktan Algılama - Coğrafi Bilgi Sistemleri, Yazılım, Radar



Aslı Pınar Tan
Bilkent Üniv., Lisans - Elektrik Elektronik Müh. Bölümü Bilkent Üniv., Yüksek Lisans - Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, Uluslararası Uzay Üniversitesi, Yaz Okulu Programı, Uzmanlık ve İlgi Alanları: Telekomünikasyon, Uydu Teknolojileri, Elektromanyetik, Uzay Turizmi, Radar Sistemi



Özgür Gürtuna
Boğaziçi Üniv., Lisans- İşletme
Uluslararası Uzay Üniversitesi-Fransa, Yüksek Lisans - Uzay Çalışmaları, Concordia Üniversitesi-Kanada, Doktora-Karar Bilimleri, Uzmanlık ve İlgi Alanları: Teknoloji Yönetimi, Ticari Uzay Faaliyetleri, Uzay Araçlarının Ekonomik Tasarım ve Analizi



Barış Gençay
İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisans - Uzay Mühendisliği Bölümü, İTÜ Yüksek Lisans - Strateji Geliştirme Teknolojileri
Uzmanlık ve İlgi Alanları: Aerodinamik, Kontrol Sistemleri, Uydu ve Füze Sistemleri, AR&GE Yönetimi, Proje Yönetimi, Gelecek Planlaması

ATA-1 ROKET SİSTEMİ

ATA-1 roket sisteminin genel amacı, 10 kg ağırlığında bir uyduyu yerden 500 km yükseklikte dairesel bir yörüngeye yerleştirmektir. Roket iki aşamalı olacaktır. Tasarımda uzunluk/çap oranı, sürüklenmeyi azaltmak için 12 ile 16 arasında tutulacaktır.

Dünyadaki diğer benzer uygulamalar dikkate alındığında, fırlatma 10° ekvator açısıyla doğuya doğru yapılacaktır. Roket 2 kademeden oluşacaktır. Roketin ilk kademesi, atmosferin alt ve yoğun kademelerinden geçiş için yeterli enerjiyi sağlayacaktır. İkinci kademe, atmosferin az yoğunluklu bölgesinde ateşlenecek ve uyduyu 500 km dairesel yörüngeye taşıyacaktır.

Boyutlar m	Çap	Yükseklik
1. Kademe	1.2	8.5
2. Kademe	0.9	5.0
Kargo Bölümü	1.0	1.2
Toplam Uzunluk	14.7	

Kademeler sıvı yakıtlı olacaktır. Birinci kademede kerosen (RP-1) enerji yakıtı, sıvı oksijen de oksitleyici olacak; ikinci kademedeyse, hidrojen (H_2) ve sıvı oksijen karışımı yanacaktır. Kargo bölümü, roketin en üstünde yer alacaktır. Aviyonik ve kontrol gereçleri, 2 kademede bulunacaktır. İlk kademe, 3 eksende nozul kontrolü ile yönlendirilebilecektir. İkinci kademede, boyuna eksende dönme için dengeleyici mekanizma bulunacak; diğer eksenlerde nozul kontrolü olacaktır. İlk kademenin alt kısmında atmosfer kararlılığını artırmak için kanatçıklar yer alacaktır.

Roketin fırlatılışı, ilk kademenin ayrılışı, ikinci kademenin ateşlenmesi, kargo kapaklarının atılması, ikinci kademenin ayrılarak uydunun yörüngeye oturtulması, ana uçuş aşamaları olacaktır. Uydunun yörüngeye oturması yaklaşık 12 dakika sürecektir.

Roketin performans eğrilerinin çıkarılması amacıyla bir bilgisayar programı yazılmıştır. Roket ilk 10 saniye yüzeye dik olarak tırmanacak, daha sonra düzenli olarak yeryüzeyine belirli bir açı yaparak yatay yönde ilerlemeye başlayacaktır. İkinci kademeye geçişten sonra roket, artan manevra oranıyla oldukça yatay doğrultuda gitmeye başlayacak ve yörüngeye dek kontrollü şekilde manevra edilecektir. Atmosferin durumu ve görev planlamalarına göre değişik manevralar yapılabilecektir.



İtki Sistemi

Güç Gereksinimi

ATA-1 roketinin ana güç gereksinimleri temel olarak şunlardır:

- Kargo bölümünü 500 km yükseklikte yörüngeye ulaştırmak
- Uyduyu dairesel yörüngeye oturtmak

Kademe	Toplam Ağırlık (kg)	Yakıt (kg)	İtki (N)	Yanma Süresi (s)
1.Kademe	5500	5000 RP-1/LOX	75000	164
2.Kademe	450	375 H_2/LOX	2000	545

Kargoyu yeterli yüksekliğe ulaştırmak için yapılacak hesaplamalarda itki, hız ve ağırlık karşılıklı etkileşen parametrelerdir. 500 km dairesel yörünge hızı yaklaşık 7.6 km/s'dir. Çok kademeli roketlerde roketin her kademesinin rokete kazandıracağı hızın toplamı, yörünge hızı, atmosfer sürüklenmesi ve yerçekimine karşı yapılan işin toplamı düşünülerek hesaplanır.

$$V \text{ yörünge} + V \text{ kaybedilen} = \sum_{i=1}^{n} I_{sp} \cdot g \cdot \ln\left(\frac{1+s}{pi+s}\right)$$

n: kademe sayısı
Isp: birim itki (birim yakıtla oluşan itme)
s: yapısal ağırlığın oranı
p: faydalı yük oranı

Tasarım için Isp yaklaşık olarak atmosfer içerisinde 250 s, boşlukta 300 s olarak belirlenmiştir. Kalkış itkisi 75 kN olacaktır. İkinci kademe için itki yaklaşık 2000 N olacaktır. Toplam Kalkış Ağırlığı 5950 Kg, uçuş süresi de yaklaşık 12 dakika olacaktır.

Yakıt seçimi

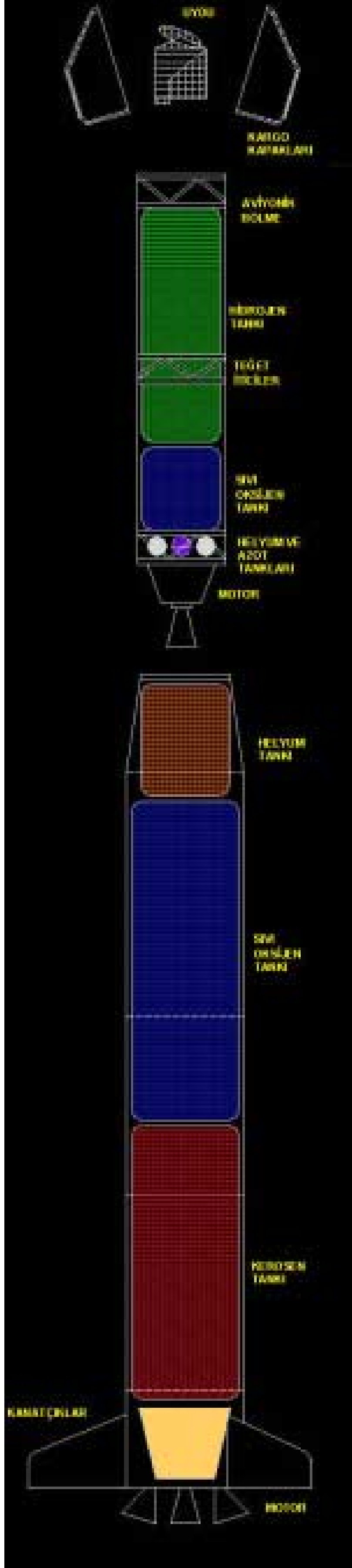
İlk kademede yakıt olarak kerosen(RP-1)/sıvı oksijen (LOX) karışımı kullanılacaktır. Görece ucuz ve kolay elde edilebilir olması ve güvenle saklanabilmesi, en önemli özellikleridir. İkinci kademede hidrojen (H_2) / LOX karışımı tercih edilmiştir. Hidrojenin kolay ateşlenebilir ve yüksek enerjili olması, aynı zamanda boşlukta daha kolay çalışabilirliği tercih nedenidir. H_2 bir çok yolla kolaylıkla temin edilebilir ve saklanabilir.

Katı yakıtınsa işlenmesi ve saklanması oldukça tehlikeli ve zordur. Katı yakıtlar çok özel işlemlerle, kısıtlı miktarda ve askeri amaçlarla üretilmektedir; oranla çok pahalıdır ve çevreye zararlı etkileri bulunmaktadır. Özellikle ilk kademe için katı yakıt kullanılması yaklaşık 5 ton katı yakıt gerektirmektedir ki, bu, planlanan maliyetleri çok aşmaktadır.

Sıvı yakıtlar rokete rampadayken yüklenebilmektedir. Ayrıca, ana yakıt olan kerosenin, sıvı hidrojen gibi diğer sıvı yakıtlara göre avantajı, oda sıcaklığında sıvı halde bulunmasıdır. Tepkime sonrası atıkları ve çevreye etkileri önemsenmeyebilir.

Motor Tasarımı

Sıvı yakıtlı motorlar, basınç beslemeli olacaktır. 1. kademe motorunda 3 adet yanma odası ve herbirine bağlı bir nozul; 2. kademede tek yanma odası ve nozul olacaktır. Bilinen roket motorları, yakıt ve oksijeni karıştırırken bir pompa mekanizması kullanmaktadırlar. Bu



Şekil-1 Roket Sistemi Ana Tasarım

Motor Özellikleri	1. Kademe	2. Kademe
Yanma Odası Basıncı	2 Mpa	7 Mpa
Karıştırma Oranı LOX/RP-1 LOX/LH_2	2.4	5.5
İtki Katsayısı	1.5	2.0
Nozul Oranı	4:1	60:1
Ağız Çapı	11 cm	1.35 cm
Nozul Uzunluğu	36 cm	24 cm
Nozul Açısı	10°	10°
Yanma Odası Sıcaklığı	3500 °C	3000 °C
Yanma Odası Çapı	25 cm	2 cm
Yanma Odası Uzunluğu	16 cm	8 cm

tasarımda, yanma odası ve yakıt kanallarının dışında pompa ve onu sürükleyen türbin de bulundurmaktadırlar. Bu yapı, özellikle ağırlık ve çok yüksek tasarım maliyeti sorunları getirmektedir.

Son yıllardaki çalışmalarsa yakıt ve oksitleyici karışımının yanma odasına üçüncü bir basınç tankından gelen basıncın desteğiyle iletilmesi üzerinedir. Bu amaçla bir soy gaz içeren tank, ana yapılıma eklenecektir. Tercih edilen gazlar genellikle helyum ve azottur. Helyum nispeten bulunduğu tanka bir miktar zararlı olsa da, hafifliği nedeniyle tercih edilmektedir. Azot oldukça zararsız, ancak oranla daha ağırdır. Bu tasarımda helyum sürükleyici basınç gazı olarak kullanılacaktır.

Yanma odasına yakıt, basınç besleme sistemiyle aktarılacağından, yanma odası basıncının düşük tutulması mekanizmayı daha kolay işletecektir. Aksi halde yakıt tanklarının oldukça dayanıklı yapılması gereklidir ki, bu da fazla ağırlık ve maliyet problemleri getirecektir. Bu nedenle, 1. kademedeki yanma odası basıncı olarak, bilinen basınç aralığında (2-7 MPa) en düşük değer (2 MPa) seçilmiştir. 2. kademedeki yanma odası basıncıysa 7 Mpa olarak belirlenmiştir. Bu nedenle ihtiyaç duyulan LOX ve He tankları oldukça yüksek basınçlı olacaktır. Bu zorluk, yakıt tanklarının küçük hacimli küresel tank biçiminde toparlanmasıyla aşılacaktır.

Enjektör, yanma odasının duvarlarını sıcaklıktan koruyacak ve yakıtın en verimli şekilde yanmasını sağlayacaktır. En temel tasarım olarak, yanma odasının tavanındaki çok sayıda ikili delikten yakıt ve yakıcının sprey halinde yanma odasının merkezine püskürtülmesi tercih edilmiştir. Sprey çıkışlarında yer alacak küçük hortumlar, yanmanın basınç kanallarına ulaşmasını engelleyecektir. Yanma odasının iç tasarımında, yanmanın yönünü belirleyecek küçük doğrultucular olacaktır.

Soğutma sistemi tasarımı, yanma odası için hayatidir. Roketlerde tercih edilen temel soğutma sistemleri, tabaka soğutma, dönüşüm soğutma, yayılım, erime ve berilyum kullanımıdır. Küçük roketlerde tabaka soğutma tercih edilmektedir ve yeterlidir. Bu tasarımda da tabaka soğutma ve yakıt soğutma sistemi tercih edilecektir.

Birinci kademede, enjektör çevresinde ve nozul boğazında sıvı oksijen püskürtülerek alev ve metal yüzey arasında oksijen tabakası oluşturulacaktır. Aynı zamanda, yakıt kanalları, yanma yüzeyinin diğer tarafından ısının bir kısmını emdikten sonra yakıtı enjektöre ulaştıracaktır. Böyle bir mekanizma, yanma odasındaki verimliliği de artıracaktır. Özellikle nozulun son kısımlarında kontrolün güçlüğü göz önünde tutularak, yayılım soğutma uygulanması da düşünülmektedir. Aynı amaçla, nozul yüzeyi de parlak tutulacaktır. İkinci kademedeyse yalnızca tabaka soğutma uygulanacaktır.

Her iki motorda da yanma odası için yüksek sıcaklık ve basınca dayanıklı malzemeler kullanılması gerekmektedir. Zor işlenen ve yüksek maliyetli çözümler yerine, yüksek soğutma kabiliyeti olan malzemeler ve sistemler tercih edilecektir. Enjektör tasarımında alüminyum alaşımların kullanılması, yanma odası tasarımında karbon alaşımlı çeliğin kullanılması planlanmaktadır.

Tank	Hacim (m^3)	Basınç (MPa)
RP-1	2.66	4
LOX (1.Kad)	3.26	3
Helyum (1.Kad)	1.0	30
LH_2	2.8	10
LOX (2.Kad)	0.7	30
Helyum (2.Kad)	0.25	90

Yakıt Tankları

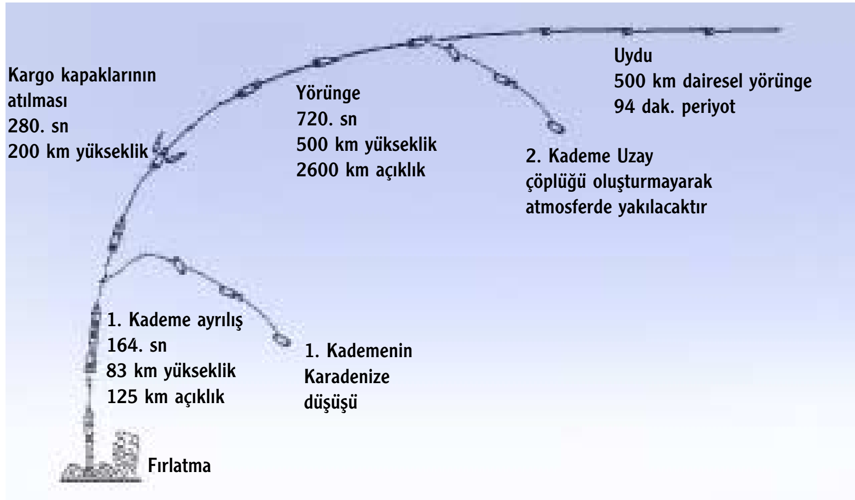
Yakıt tankları, kesinlikle sızdırmaz ve iç basınca dayanıklı olmalıdır. Aynı zamanda, yapısal yüklere karşı dayanıklı ve hafif olmalıdır. Yanma odası basıncının düşük tutulması, yapısal mukavemeti makul ölçüde rahatlatmıştır. Dünyadaki benzerleri gibi sıvı yakıt tanklarının iç yüzeyi paslanmaz soğuk çekilmiş çelikten, dış mukavim yapısı da alüminyum destek yapılarından oluşacaktır. Özellikle iç yüzeyin oluşturulması, ileri üretim teknikleri gerektirmektedir. İkinci kademedeki helyum tankları, titanyum kürelerden oluşacaktır. Üretimi oldukça pahalıysa da, küçük boyutlarda olması, maliyeti değerlendirilebilir düzeye çekecektir.

İlk Kademe

İlk kademe ana kalkış kademesini oluşturacaktır. Yaklaşık 160 saniye kadar çalışarak roketi 80-90 km yüksekliğe taşıyacaktır. Yakıt olarak kerosen (RP-1)/sıvı oksijen (LOX) karışımını kullanacaktır. İlk kademenin dış çapı 1.2 m olacaktır. Bu kademede 3 tank yer alacaktır: LOX, RP-



Basınç Besleme Sistemi



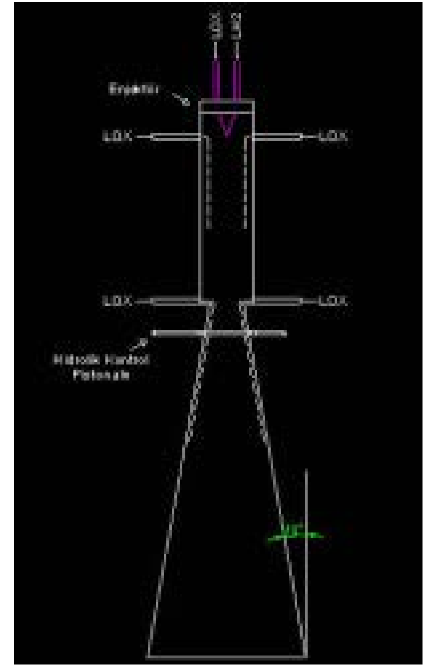
ATA-1 Uçuş Aşamaları

1 ve He tankı. He tankı en üstte yer alacaktır ve yanma süresince diğer yakıt tanklarındaki basıncı sabit tutmak amacıyla, basınçlı soygazı kontrollü vanalarla diğer tanklara aktaracaktır. LOX tankı ortada yer alacaktır. Böyle bir yerleştirmenin nedeni LOX tankının en ağır tank olmasıdır ki, uçuşun ilerleyen aşamalarında ağırlık merkezi ile nozulların arasındaki mesafe diğer yapılıma göre daha fazla olacaktır ve hareket kontrolü kolaylaşacaktır. Sıvı oksijenin bir kısmı yanma odasında soğutma amacıyla kullanılacağından, göre-

ROKET YAPISINDA KULLANILACAK MALZEMELER	
1. ve 2. Kademe Gövde	Aluminyum kiriş ve levhalar
1. Kademe Motor Kaidesi	Çelik
1.Kademe Yakıt Tankları	Karbon Fiber Kompozit
1. Kademe He Tankı	Soğuk çekilmiş çelik
2.Kademe Yakıt ve Azot Tankları	Soğuk çekilmiş çelik
2. Kademe He Tankı	Titanyum
2. Kademe Destek Yapısı	Alüminyum kirişler
Kargo Altlığı	Alüminyum
Kargo Kapakları	Alüminyum kompozit

ce karmaşık bir basınçlı kanallar sistemine gereksinim duyulacaktır.

İlk kademenin yapısal tasarımı oldukça hayatidir. Özellikle kalkıştan sonra düşük irtifa ve yüksek yoğunluklu atmosferde yapılacak yörünge manevrasında, hareket kontrolünde, yüzeyde oldukça büyük gerilimler oluşacaktır. Ayrıca, orta kademenin ilk kademe ile birleştiği kısım, roketin en zayıf kısmıdır. Roketin çapının bu kısımda daraldığı ve üst kısımların tüm momentleriyle basma, çekme ve burulma kuvvetlerinin burada yoğunlaştığında dikkat etmek gerekmektedir. Tüm roketin manevra ve ataletsel kuvvetlerindeki ani yüklenmeleri sönümlemek ve aerodinamik kararlılığı artırmak amacıyla, roketin kıç bölgesine 3 kanatçık konulacaktır. Kanatçıklarda hareketli kontrol yüzeyleri, yapısal mukavemeti azaltacağı ve karmaşık mekanizmalar gerektirdiği için bulunmayacaktır. Özellikle ses hızının aşıldığı noktalarda, kanatçıklar üzerinde yüksek sıcak-

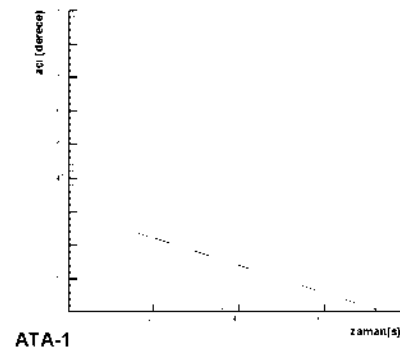


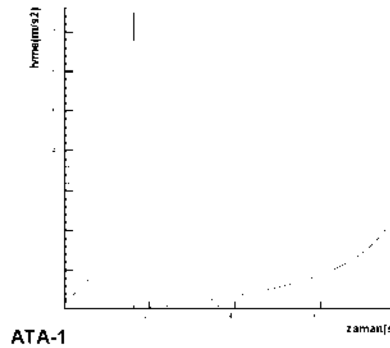
lık ve aerodinamik yükler, ileri bir tasarım çalışması gerektirecektir.

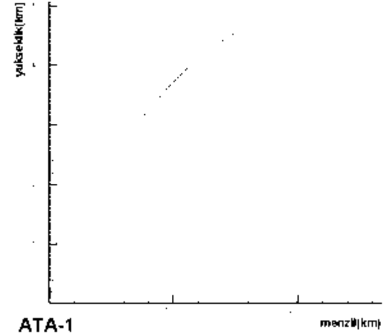
İlk kademe motoru, 3 adet yanma odası ve nozuldan oluşacaktır. Üç adet nozul olması, arıza riskini artırsa da, yüksek hareket kontrolü kazandıracaktır. Kontrol, itki saptırıcı mekanizmaların nozulları hareket ettirmesi ile sağlanacaktır. Nozullar, normal duruşta merkezden 10° dışarı bakan bir açıda yerleştirilerek kararlılığı artıracaktır. Nozul oranı 8:1 olacaktır. Bu oran, yoğun atmosferde çalışan nozullarda en yüksek verimi sağlamaktadır.

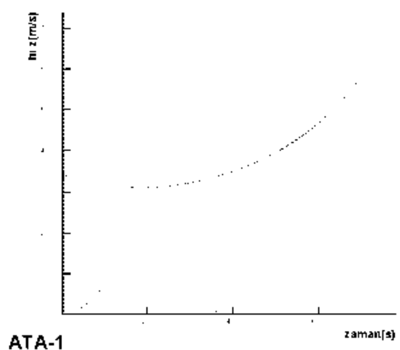
2. Kademe

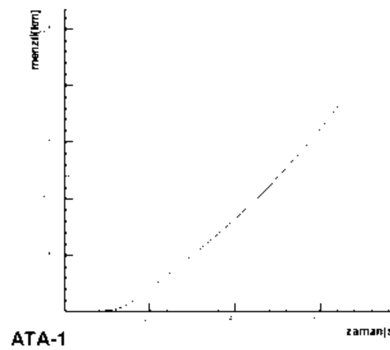
İkinci kademe, birinci kademenin ayrılışından hemen sonra ateşlenecektir. Roket, çok düşük yoğunluklu atmosferde ve boşlukta çalışacaktır. Ateşleme sistemi için boşlukta çalışan nozul tasarımı yapılmalıdır. Bu tür nozullar, bilinenlerden

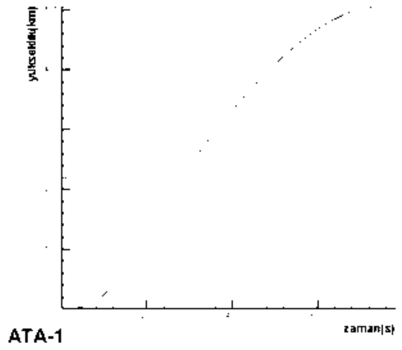










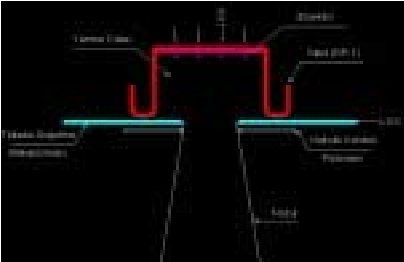


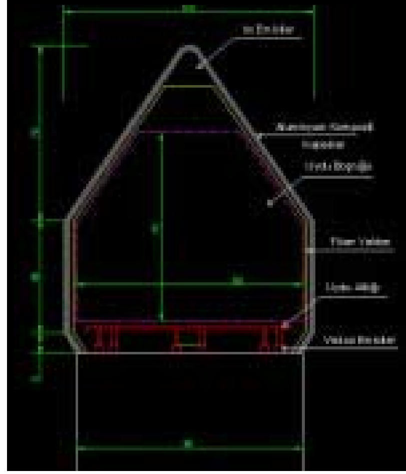
daha uzundur ve oranlarıysa 60:1 düzeyindedir. Bu oran ATA-1 roketinde de tercih edilecektir ve tek nozul kullanılacaktır. Aviyonik bölmenin altında LH_2 (sıvı hidrojen) tankı altında da LOX (sıvı oksjen) tankı bulunacaktır. 4 adet basınç sağlayıcı helyum tankı ve 2 azot tankı, motorun çevresine yerleştirilecektir. Tankların çevresine sıcaklık kontrolü için fiber battaniye sarılacaktır.

İkinci kademe içerisinde çevre kontrol sistemi bulunacaktır. Hidrojen tankının sıcaklığı sabit tutulacaktır. Aynı zamanda, sistemin durağanlığı için kademe içerisindeki diğer boşluklar, ani gaz akışı, sıcaklık artışı ve statik elektrik yüklemesine karşı etkisiz kılınacaktır. Oluşacak statik elektrik ve manyetik dalgaların yaratacağı akımlar, yıldırım etkisine karşı sönümlenecektir. Ayrıca, tüm yüzey nötr tutulacaktır.

Aviyonik malzemeler, kademenin en üst kısmında yer alacaktır. Roket üzerindeki tüm kablo ve konnektörler, elektromanyetik girişim ve uyumluluk (EMC/EMI) prensiplerine uyacaktır. Aviyonik cihazların kendileri elektromanyetik korumalı olmalı ve boşlukta çalışabilmelidir. Aviyonik bölmenin sıcaklığı uçuş süresince sabit tutulacaktır. Isıtma DC bataryadan, soğutma LOX kanalları ile yapılacaktır.

Dikey ve yanal eksende kontrol, itki saptırma mekanizmasıyla yapılacaktır. Dönme kontrolü, kademenin dış kısmındaki küçük teğet iticilerle sağlanacaktır. Bu iticiler, sıkıştırılmış azotu gerekli durumlarda püskürterek dönme kontrolü sağlayacaktır. Bu nedenle, 2. kademede küçük bir azot tankı ve 4 adet teğet itici bulunacaktır.



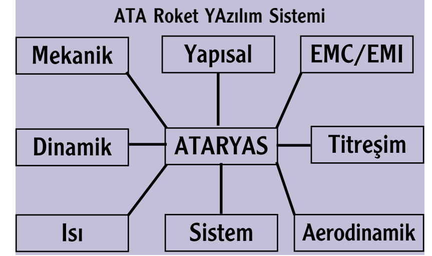


Böyle bir düzeneğin tercih edilme nedeni, tepkime ve karışık mekanizma gerektirmemesidir.

Kargo Bölümü

Kargo bölümü simetrik, yarı silindirik koruyucu burun kapakları ve faydalı yükün 2. kademe ile oluşturduğu ara yüz yapısından oluşacaktır. Kapaklar, atmosfer içerisindeki uçuş sırasında faydalı yükü yoğun hava akışından, sürtünme ve şok dalgalarının sıcaklığından koruyacaktır. Kapaklar alüminyum kompozit olacak, ses ve sıcaklık yalıtımı için iç kısmı fiber battaniye ile kaplanacaktır. Kapaklar, roket 200 km yüksekliğe ulaştığında atılacak ve atmosferde yanacaktır.

Uydu için ayrılan boşluk silindir şeklinde olacak ve gerekirse burun kısmındaki boşluktan da yararlanabilecektir. Boşluğun yaklaşık çapı 90 cm, yüksekliği ise 75 cm olacaktır. Uydu, 2. kademeye alüminyum altlık ile birleştirilecektir. Yoğun titreşim ve statik elektriğin uyduya zarar vermemesi için, uydunun altlığında yalıtkan viskoz emiciler bulunacaktır. Uydu yörüngede roketten ayrıldığında bu kısım rokette kalacaktır. Uydunun, roket içerisinde ve çevresinde oluşacak yoğun elektromanyetik ortamlardan etkilenmemesi için kapaklar ve altlık, bütünleşik bir Faraday kafesi oluşturacaktır ve tüm kablo ve konnektörler ekranlı olacaktır.



Yapısal Tasarım

Roketin geneli, fırlatma başlangıcı ve 1. kademe ayrılışı arasında oldukça yüksek titreşim ve yüklenmeye maruz kalacaktır. Tüm bunlara dayanabilecek bir tasarım, bilinen araç tasarımlarından daha ileri ve hafif tasarımlar kullanılmasını gerektirmektedir. Roketin genelinde yapısal ağırlık oranı, yakıt ağırlığının onda biri olarak belirlenmiştir. Tüm hava araçlarında yapısal dayanıklılık ve hafiflik için kompozit maddeler kullanılmaktadır. Özellikle metal kompozitler yüksek mukavemet sağlamaktadır. Roket üzerinde dış etkilerin az olduğu bölümlerde karbon fiber benzeri kompozitler, diğer kısımlarda aluminyum kompozit ve yapılar, 2 kademe yüksek basınçlı tanklarda çelik alaşım ve titanyum kullanılacaktır.

Roketin tüm yapısındaki doğal frekanslar belirli değerlerin üstünde tutulacaktır. Genel olarak iki (yanal ve boyuna) doğal frekans motorların oluşturduğu frekanslardan yüksek tutulmaya çalışılacaktır. Ayrıca, uydunun yapısal frekanslarında da aynı uyum gözetilecektir. Gerekli frekans aralıkları tabloda gösterilmiştir. Yapılan hesaplamalarda özellikle düşük irtifalardaki ses dalgaları sonucu oluşan düzensiz titreşimler ve şoklar, başta uydunun ve aviyonik bölmenin etkilenmemesi için dikkate elınacaktır.

Titreşimler (Hz)	Roket	Uydu	Aletler
Boyuna	> 35	40-65	35-80
Yanal	> 15	15-45	15-60

Sayısal Tasarım

ATA-1 sayısal hesaplamaları, oluşturulacak ATA Roket Yazılım Sistemi (ATARYAS) içerisinde oluşturulacaktır. Yazılım en azından sistem entegrasyonu, mekanik, dinamik, ısı iletimi, yapısal, titreşim, EMC/EMI ve aerodinamik hesaplamaları içerecektir. Sistem, modüler olacak ve devamlı gelişebilir bir mimaride tasarlanacaktır. Belirlenen ara yüzlerle, alt sistemler arasında devamlı veri iletişimi sağlanacak; modüler yapı sayesinde ticari programlar ve özel yazılımlar bir arada kullanılabilecektir.

Yapısal tasarımda, sonlu elemanlar yönteminin, aerodinamik tasarımda, viskoz Navier-Stokes hesaplamalı akışkanlar dinamiğinin kullanılması gerekecektir. Ayrıca, yüksek irtifada hipersonik hız dinamiği de, kullanılacak programlarda etkin olacaktır. Yanısıra, roket rampadayken oluşabilecek şiddetli yan rüzgarlara karşı, rampa ve roket modelleri rüzgar tünelinde denenmelidir. Hesaplamaların zorluğu ve oldukça fazla işlemci gerektirmesi İnternet üzerinden paralel işlemciler kullanımı ile aşılacaktır. Bu, sistem tasarım maliyetini de düşürecektir.

Murat Özhamam

Maliyet

Yapılan maliyet çözülümü programın gelişimi süresince dinamik tutulacak, ön tasarım tamamlandıktan sonra kesinleşecektir. Program, sağlanan mali kaynaklarla da koşut olarak, harcamaların, projenin amacının en rasyonel ve en hızlı biçimde gerçekleştirilmesi yönünde beş yıla yayılacak bir takvimde uygulanacaktır.

Maliyet çözülümü program içerisinde 3 ana birimde incelenmiştir. İşçilik maliyeti, kullanılan mühendislik, personel, danışma ve zaman kullanımı üzerine hesaplanmaktadır. Bu değerler, nakit dışı maliyet konumunda incelenecektir. Malzeme giderleri, ihtiyaç duyulan mamul veya yarı mamul malzemenin maliyetidir. Yarı mamul malzeme ihtiyacı destek veren kuruluşların stoklarından ve üreticinin kendi stoklarından sağlanabilir.

Mamul malzemeler ihtiyaç duyuldukça bağış ve satın alma tabanlı tedarik edilecektir. Zorunlu gereksinim duyulan özel malzemeler doğrudan satın alınacaktır.

MALİYET ÇÖZÜLÜMÜ	İşçilik	Malzeme	Sarf	Maliyet $
TASARIM GELİŞTİRME				
Program yönetimi	250000	15000	10000	275000
Mühendislik	20000			20000
Sistem Müh.	200000	5000	5000	210000
Ön tasarım	50000			50000
Detay Tasarım	500000			500000
Tasarım Değ.	50000			50000
Bilgi Yönetimi	50000			50000
Prototip	3000000			3000000
Test	500000			500000
				4655000
ÜRETİM				
İmalat	400000			400000
Malzeme		350000	50000	400000
Ekipman		300000	75000	375000
Test	100000			100000
Taşıma	20000			20000
%10 tekrar		65000		65000
				1360000
OPERASYONLAR				
Destek ekipman	30000	15000		45000
Yer İstasyonları	30000	100000	10000	140000
Ulaşım	20000			20000
Eğitim	80000			80000
Sigorta			100000	100000
Kampanya	100000		50000	150000
				535000
Ara Toplam				6550000
Amortisman (%15)				982500
Finansman Maliyeti (%6 / yıl)				2250000
TOPLAM				9782500
				10 milyon

UÇUŞ PLANI...

ATA-1 roket sistemi uzay çalışmaları konusunda deneyim kazanmak için ilk adım olacağından oldukça basit ve düşük maliyetli olacak şekilde tasarlandı. Farklı yerlerde imalatı gerçekleşen parçalar, fırlatma sahasına yaklaşık 3 km uzaklıktaki fabrika içerisinde monte edilecekler. Roketin toplam boyunun 15 metreyi geçmemesi, montajın dik konumda yapılmasına olanak tanıyacağından, fırlatma öncesi herhangi bir doğrultma mekanizmasına gerek kalmayacak. Montajı tamamlanan roket gövdesi ve kargo kısmına yerleştirilmiş olan uydu hareketli rampa yardımıyla fırlatma sahasına özel inşa edilmiş demiryolu üzerinden iletilecek. Rampa yere sabitlendikten sonra yakıt, elektronik ve iletişim bağlantıları kurulacak.

Geri sayım işlemiyle birlikte yakıt dolum işlemi de başlayacağından, roket üzerinden alınacak ölçümler, fırlatma merkezindeki operatörler tarafından aralıksız takip edilerek, güvenlik üst düzeyde tutulacak. Fırlatmaya 3 dakika kala yakıt dolum işlemi tamamlanacak ve roket fırlatma durumuna geçilecek. Fırlatmaya 5 saniye kala rampanın alt kısmına yerleştirilen ateşleyiciler, fırlatmaya 3 saniye kala nozullardan püskürmeye başlayacak yakıtı tutuşturacaklar. Motorlar sıra ile 120 milisaniye aralık ile çalıştırılarak roket ve rampa üzerinde şok titreşimlerinin oluşması engellenecek. Motor gücü kalkış anında sınır değere ulaşmadığı takdirde, motorlar durdurularak fırlatma işlemi iptal edilecek.

Rampa ile roket arasındaki temasın kesilmesinin ardından, roket bir süre yere dik olarak yükselecek. Kuyruğun, rampanın üst noktasından ayrılmasından 10 saniye sonra, roket manevraya başlayarak, önceden belirlenmiş olan rota üzerinde ilerleyecek. Roket üzerindeki uçuş kontrol programı, belirlenmiş olan rotayla roketin o an bulunduğu nokta arasındaki hatayı hesaplayarak kanat ve nozulları uyun konuma getirecek. Uçuşun 164. saniyesinde, yani Karadeniz üzerinde 43 derece Kuzey enlemine kadar ulaşmadan, 1. kademe motoru kapatılarak 2. kademeyle bağlantıları kopartılacak. Güvenlik açısından, 1. kademe boş kısmının Karadeniz'in doğusunda denize düşecek şekilde bırakılmasına dikkat edilecek. Ağırlığı 450 kg'a kadar inmiş olan roket, hızını artırarak doğu yönündeki yolculuğuna devam edecek. Atmosferin düşük yoğunluktaki bölgesi de aşıldıktan sonra, kargo bölümünde uyduyu ısıl etkilerden korumak için tasarlanmış olan kapaklara ihtiyaç kalmayacağından, bu kapaklar araçtan ayrılarak uzay boşluğuna bırakılacak. Uydu, 2. kademeyle birlikte yörüngeye oturduktan sonra, uydunun oturma yüzeyindeki mekanizma bu iki yapıyı birbirinden ayıracak. 2. kademe içinde kalan son yakıtı kullanarak atmosfere girecek. Böylece, Dünya yörüngesinde uzay atığı oluşması engellenecek.





Uçuş kontrolleri tümüyle roket üzerindeki uçuş seyrüsefer sistemi üzerinden yapılacak. Ancak, roketten alınan bilgiler de yer istasyonu tarafından anında takip edilerek, herhangi bir terslik olması durumunda rokete müdahele edilebilmesi söz konusu olacak.

Uçuş İptal Aşamaları

Fırlatma öncesi iptal/erteleme: Roket rampadan ayrılmadan önce meydana gelecek olası arıza durumunda ya da hava koşullarının fırlatma için uygun olmaması halinde, uçuşun iptal edilmesi ya da ertelenmesi mümkün olabilecek. Bu karar yine uçuş merkezindeki operatörler tarafından verilecek.

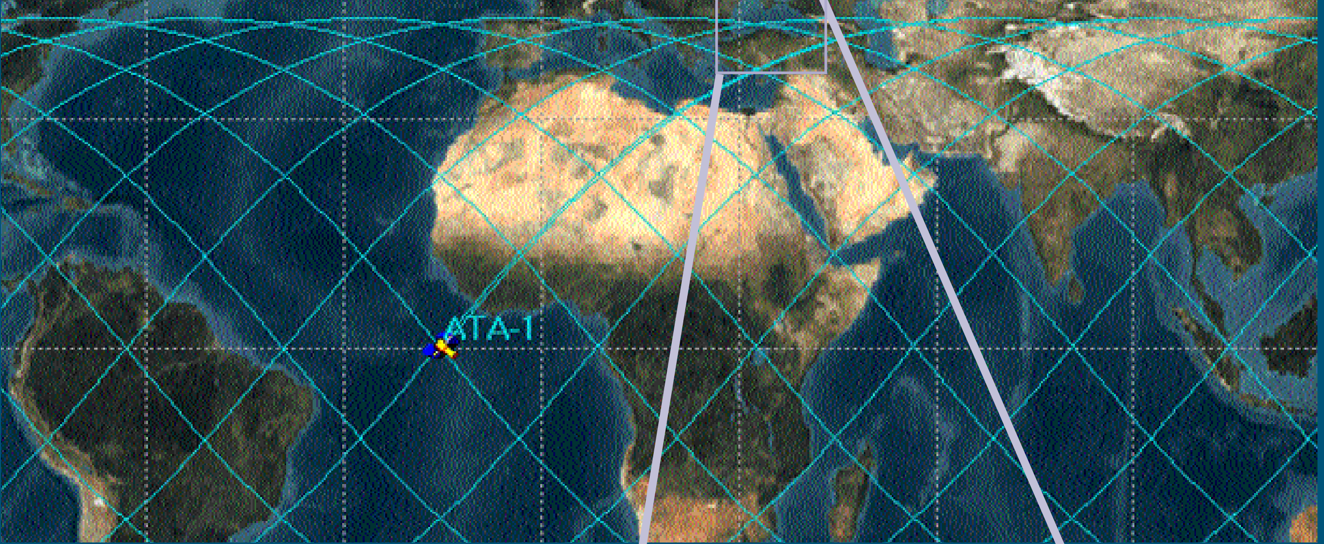
Fırlatma Anında İptal

Fırlatma anında motorlardan herhangi birinde meydana gelecek bir mekanik arıza durumunda ya da yazılım probleminde, operatörler motorları dışarıdan durdurabilecekler.

Kalkış Sonrası İptal

Kalkış gerçekleştikten sonra meydana gelecek arıza durumunda, her iki kademe içerisine yerleştirilmiş olacak patlayıcılar yardımıyla roket havada imha edilebilecek. Patlamanın çevreye zarar vermesini önlemek için patlatma işlemi kontrollü gerçekleştirilecek. Roket ile iletişimin kesilmesi halinde roket belli bir süre sonrasında kendi kendisini imha edebilecek.

...VE YÖRÜNGE



Genel olarak Dünya yüzeyinden yüksekliği 2000 km 'yi geçmeyen yörüngelere alçak yörünge deniyor. Alçak yörüngelerin periyodu, yüksekliğe bağlı olarak 90 dakika ile iki saat arasında değişiyor. Dünya üzerinden görülebileceği bölgenin yarıçapı ise 3000 ila 4000 km arasında. Bu nedenle iletişim uyduları alçak yörüngeye yerleştirileceklerse, farklı düzlemlerde ve çok sayıda uydu kullanılmakta. ATA-1 uydusunun yörüngesi alçak yörünge sınıfında olacak ve 500 km yükseklikte yaklasik 94 dk, 36 saniye periyodla Dünya çevresinde dönecek. ATA-1 uydusu için alçak yörüngenin seçilmesinin sebebiyse uyduyu yörüngeye çıkaracak taşıyıcı sistem (roket) için diğer yörüngelere göre çok daha az yakıt gerektirmesi. ATA -1 uydusunun yörüngeye girene kadar takip ve kontrolünün sağlanması için 3 adet yer istasyonu kullanılması planlanıyor. Bu istasyonlar Trakya'da fırlatma tesisleri hariç, Doğu Karadeniz, Azerbaycan ve Kazakistan – Baykonur'da bulunacak.

Satellite Toolkit Pro programı kullanılarak yapılan hesaplar sonucu, şekilde görülen yörünge oluşturulmuştur. Uydu, ekvatora göre kuzey ve güneyde 43 derece enlemine kadar uzaklaşacak. Bu da, uydunun ülkemiz üzerinden geçiş sıklığını artıracak. Uydu, sabit bir gözlemcinin görüş alanında 3 - 4 dakika kadar kalacak. Basit bir radyo alıcısı kullanıldığı takdirde, yayınlanan sinyaller geçiş süresince dinlenebilecek. ATA-1 için hazırlanacak web sayfasında geçiş saatleri yayınlanarak uyduyu gözlemlemek isteyenler için kolaylık sağlanacak.

Yaklaşık 10.000 km yüksekliğe yerleştirilen uydular, orta yükseklikte uydular olarak sınıflandırılmakta. Bu yörüngeler genellikle dairesel olduğundan yörünge periyodu yaklaşık 7 saattir. Az sayıda uyduyla iletişim sistemi kurulmak istendiğinde bu yörünge tercih ediliyor.

Dünya'ya en yakın konumunda 500 km, en uzak konumunda 50000 km yükseklikte olan bu yörüngedeki uydular Dünya'dan uzaklaşırken yerdeki gözlemciye göre belli bir noktada asılı kalıyormuş gibi görünürler. Genellikle yüksek enlemdeki bölgelerin iletişiminde kullanılan uydu sistemleri bu tip yörüngelere yerleştirilirler.

Sabit nokta yörüngeleri periyodu Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönüş periyoduna eşit olan yörüngelerdir. Bu nedenle yeryüzünden bakıldığında her zaman aynı noktada görünürler. Televizyon yayını yapan uydular bu tip yörüngelerde yer aldığından, sabit bir çanak anten yoluyla kesintisiz iletişim sağlanmaktadır.

Fırat Barlas



KONTROL SİSTEMLERİ

AVİYONİK

Aviyonik bölümü, uçuş bilgisayarları, kontrol ve telemetri sistemleri başta olmak üzere ATA-1 üzerindeki tüm elektronik sistemleri kapsayacaktır.

Aracın uzaydaki konumunu algılayacak ve önceden belirlenen yörünge üzerindeki yolculuğunu sağlayacak ayrıntılı ve gelişmiş bir uçuş yönetim sistemi, aviyonik bölümünü oluşturacaktır.

Aviyonik bölümü aşağıda sıralanan birimleri içerecektir:

Uçuş Kontrol Yönetimi
Konum Belirleme ve Yörünge Kontrol
Seyrüsefer Ölçüm Birimi
Seyrüsefer yol gösterme sistemi
Seyrüsefer yönlendirme bilgisayarı
Güç Besleme ve Kontrol Sistemi
Elektrik ve Hidrolik Sürücüler
Veri Kazanım ve Telemetri
İletme zinciri
Telemetri vericileri
Antenler

Uçuş kontrol yönetimi

Aracın çalışma kontrolü ve konum kontrol sistemi, yazılımının çalışması için en üst seviyede gerçek zamanlı bir işletim sistemi sağlayacaktır. Uçuş öncesinde, kontrol birimi fırlatmayı sırasıyla gerçekleştirecek, uçuş modunda ise yönlendirme verisini denetleyecek ve konum kontrol sistemi için gerekli komutları oluşturacaktır. ATA-1'e yerleştirilecek uçuş bilgisayarı, ciroskop-ivmeölçer gibi pek çok sayıda algılayıcı ile arayüz sağlayacaktır. Uçuş bilgisayarı, uzay aracının hareketlerinin bütünsel yönetimini sağlayacak, zamanlamayı ayarlayacak, dünyadan gelen komutları toplayıp işleyecek ve dünyaya dönen telemetri verisini yapılandıracaktır.

Konum belirleme ve yörünge kontrol

Konum belirleme ve yörünge kontrol sistemi; her eksen için pozisyonu algılayan ciroskoplar, hız ölçen ivmeölçerler, hız ve pozisyon verisini yorumlayan kontrol anakartı ve kontrol anakartından gelen komutlara göre hareket eden azot gaz iticilerden oluşacaktır.

Konum kontrol için gerekli olan aracın kesin pozisyonu, konumu ve hızını içeren veri, ciroskop tarafından sağlanan seyrüsefer referans çerçevesine göre belirlenecektir. Pozisyon, konum ve hız parameterlerin ölçümü için seyrüsefer ölçüm birimi kullanılacaktır.

Seyrüsefer ölçüm birimi

İvme ve konumu ölçmek için araç üstünde kullanılan aygıtlar toplamına seyrüsefer ölçüm birimi denmektedir. Seyrüsefer ölçüm birimi, araca "çakılma" yöntemi ile monte edilecektir. Bu yöntem ile ölçüm birimi yerine sabitlenmektedir.

Birim, aracın üç ana ekseni üzerindeki açısal oranı ve her üç eksendeki yatay ivmelenmeyi ölçecek kapasitede olacak, gerekli işlemleme elektronikleri ve devreleriyle donatılacaktır. Birimin çıktıları, tek bir seri sayısal veri taşıyıcı üzerinden sağlanacaktır.

Geniş bir girdi-açı aralığına sahip bir ciroskop gövde hareketini algılayacak, ciroskobun üstündeki ivmeölçer çıktısı aracın hızını hesaplamak için kullanılacak, yüksek hıza sahip bir bilgisayar koordinatları çevirecek, sonuç olarak konum ve hedefe olan uçuş yönü tahmin edilecektir.

Seyrüsefer referans

Seyrüsefer referans birimleri, karşılıklı olarak birbirine dik 3 eksenin açısal hareketlerini ölçmek için kullanılacaktır. Gövde üstünde 3 adet seyrüsefer referans birimi bulunacak, bunlardan bir tanesi, yanlızca herhangi bir donatım başarısızlığı durumunda faaliyete geçmek üzere, yedek birim olarak kullanılacaktır.

Birimin kalbi, hareketli parçası bulunmayan, yarıküresel yankı ciroskopudur. Dünya'nın yerçekim yönünü algılayabilmek için kullanılacak ciroskoplar, mekanik, lazer-halka veya yarıküresel yankı ciroskopu olabilir. Teknolojik özellikleri, boyutu ve ağırlığı göz önüne alındığında ATA-1 sistemi için yarıküresel yankı ciroskopu tercih edilmiştir. Ciroskop içindeki duyarlı öğe, kapatılmış silika kabuğudur. Kabuk üstünde durağan bir dalga oluşturulur ve kabuk ekseni çevresinde döndürülürse, salınan elemanlar dalganın kabuğa oranla dönmesine yol açan etkiye maruz kalırlar. Yarıküresel yankı ciroskopları, kapatılmış-silika kabuğu içindeki dalganın hareketini ve dönüş açısını algılarlar. Dönüş açısı ciroskop eksenindeki açısal hareketin tam olarak ölçülmesini sağlamaktadır.

Seyrüsefer referans birimi, içerdiği araçların durumlarının belirlenmesi için, güç besleme voltajı, akım ve benzeri değişkenlerdeki önemli değişim belirtilerini içeren elektrik çıktı sinyallarini yer kontrol birimlerine gönderecektir.

Birimler, görev süresine göre gerekli performans yetilerine sahip olacak, test aşaması ve uçuş sırası için, simulasyon programlarında belirlenen gerekli süre boyunca çalışır durumda kalacaklardır.

Valf sürücü elektronik birimi: Seçilen itki modülünün araçları ile konum kontrol sistemi arasındaki arayüzü sağlayacaktır. Birim, itki modülünün ana motoru, iticiler ve belirli valfler için gerekli sürücüler dışında, bir de kontrol birimi içerecektir. Birim, tüm seviyelerde, iticilere ve ana motora durum çıktıları sağlayacaktır.

İvmeölçer

Motor yanması sırasında oluşan son hızı ölçmek için kullanılacaktır. İvmeölçer, gerekli hıza ulaşıldığını gösterdiğinde, konum kontrol sistemi motor yanmasını durduracaktır. İvmeölçerin duyarlı ekseni, z-eksenine (burnun gösterdiği yön)

göre hizaya getirilir. Fakat, motor herhangi bir yönde manevra edilebileceği için hız değişikliğinin yönü her zaman için z-ekseni boyunca olmak zorunda değildir. Dolayısıyla, uçuş bilgisayarındaki hız algoritması, motorun ne zaman kapatılacağını belirlerken, yanlış ayarlama göz önüne alınacaktır. İvmeölçer gerekli duyulan yer test süresi ve uçuş süresince çalışır durumda olacak şekilde tasarlanacaktır.


Bazı portatif izleme sistemleri

Seyrüsefer yönlendirme bilgisayarı

Yol gösterme sistemi, aracın verilen pozisyon, konum ve hızda istenilen hedefe gitmesi için gerekli manevraların hesaplanmasından sorumlu olacaktır.

Seyrüsefer yönlendirme bilgisayarı, sistemin kalbi görevini yaparak, yol gösterme algoritmalarını seyrüsefer ölçüm birimi tarafından alınan ham veriye uyarlayacak ve sonuç olarak çıkacak yönlendirme bilgisini uçuş kontrol yönetimi sistemine bildirecektir. Uçuş kontrol yönetim sistemi, aldığı bilgi doğrultusunda, aracın istenilen yörüngede kalabilmesi için gerekli konum ve konum hız komutlarını oluşturacaktır. Yol gösterme algoritmaları uçuş kontrol yönetim sistemine, yazılımının bir parçası olarak dahil edilecektir. (Örneğin, dinamik basınç yeteri kadar düştüğünde, kapalı bir yol gösterme algoritma döngüsü, rüzgar ve ideal olmayan araç davranışları gibi rahatsızlıkların etkilerini azaltmak için kullanılacaktır.)

Veri kelime biçimi: Seri ara yüz üzerinden transfer edilen veri, 24 bit kelimeler içinde olacaktır. Her kelime 8 bitlik bir etiket içerecektir. Etiket 3 bitlik veri bilgisi, bir bitlik veri çeşit tanımlaması, 2 tane kullanılmayan ve 2 tane de durum bitinden oluşacaktır. Veri etiketi ve ileti sırası örnekte verilmiştir.

Konum kontrol sistemi

Konum kontrol sistemi, yol gösterme sistemi tarafından belirlenen manevraları gerçekleştirecektir. ATA-1 roketinin ilk kademesi 3 ana eksende nozul saptırma sistemi ile, ikinci kademesi ise burun yönü ekseninde elektrikle indüklenen hidrolik manevra sistemi ile yönlendirilecektir. İkinci kademede burun doğrultusundaki dönme kontrolü, azot iticilerle sağlanacaktır.

Sistem, seyrüsefer yönlendirme bilgisayarınca sağlanan veri ile konum ve konum hız komutları oluşturan uçuş kontrol yönetimi tarafından yönetilecektir.

Motor tetikleyici manevra kadranı sistemi: Roket motorunun itme vektörünü değiştirerek roketin konumunu kontrol eden, önceden programlanmış bir kontrol sistemi olarak işlem yapacaktır.

Motor manevra kadranı tetikleyicileri: ana motoru yerleştirmek için kullanılacaktır. Her tetikleyici aşağıdaki birimlerden oluşacaktır:

Direk akım elektrik fırça motoru olan gaz dolu, uç uca eklenmiş halka kaynaklı birleşim, yatay hareketi sağlayacak oynar başlık birleşim ve, posizyon bilgisi için yatay değişken diferansiyel transformatörü .

Motor manevra kadranı elektroniği

Motor manevra kadranı tetikleyicileri, konum kontrol sistemi elektronik anakartına, 2 adet motor manevra kadranı elektronik sistemi ile arayüz sağlamaktadır. Her elektronik sistem, uçuş bilgisayarından gelen pozisyon komutlarını, manevra kadranı tetikleyicileri için doğrudan tork komutlarına çevirecek 2 adet servo döngüsü içerecektir. Uçuş bilgisayarı, pozisyon komutları yayınlamaktadır. İki elektronik sistem, bu komutları, ana motorları hareket ettirmek için tetikleyicilere güç verecek belirli voltajlara çevirecektir. Yatay değişken diferansiyel transformatör, motor hareketlerini izleyecek ve voltaj sinyallerini tekrar bilgisayara geri gönderecektir.

Tetikleyiciler, simülasyon programları sonucunda elde edilen gerekli itici manevra sayısı ve gerekli tetikleme sayısını gerçekleştirecek performansa sahip olacak; yanma süreleri 1 saniye ile 3,5 saat arası sürecek şekilde işlem yapabileceklerdir.

Elektrik sistemi

Güç sistemleri, anakarttaki diğer sistemler ve içerdikleri aygıtlar için elektrik üretecektir. Araç üstünde kullanılan güç sistemi, görev süresi ve aracın çalışacağı yer gibi faktörlere bağlı olacaktır. Aracın elektrik devrelerinin açılıp kapanması, ana yol denen merkezi dağıtım devresi ile olan bağlantının, komutlarla oluşturulup kesilmesi ile gerçekleştirilecektir.

İleti sırası

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	Veri
1	1	0	1	1	X	X	A	B	X-ekseni ivme
2	1	0	0	1	X	X	A	B	Z-ekseni ivme
3	1	1	0	1	X	X	A	B	Y-ekseni ivme
4	0	1	1	1	X	X	A	B	Y-ekseni oran
5	0	1	0	1	X	X	A	B	Z-ekseni oran
6	0	0	1	1	X	X	A	B	X-ekseni oran

ATA-1 elektrik sistemine güç, elektrik tedarik kontrol birimiyle verilecektir. Uçuş öncesi işlemlerde, birim gerekli elektrik gücünü araç kablosundan, uçuş sırasındaysa iç güç tedarik biriminden sağlayacaktır. İç güç 24 ile 32 volt arası çıktı veren bir batarya tarafından sağlanacaktır. Güç tedarik kontrol birimi, RS485 veri yolu sayesinde, uçuş yönetimi kontrol birimince kontrol edilecektir. RS485, 32 alıcı, verici veya bileşeni tek bir hat üstünde birleştirilecektir. Maximum voltaj aralığı –7V ile +12V arasında olacaktır. İletişim için tek bir kanal olacak, cevap süresi 0.5 saniyeden az olmak koşuluyla bu kanal üstünde hem veri ve bit hem de bit senkronizasyonu transfer edilecektir.

Batarya

İki ya da daha fazla birleşmiş hücreye sahip, kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirerek doğrudan akım üreten batarya kullanılacaktır. Ortalama 28 volt olmak üzere, 24 ile 32 volt arası çıktı verecektir. Yeniden şarj edilemeyen lityum hücreler, yüksek enerji yoğunlukları yüzünden gerekli iç güç kaynağı olarak tercih edilmektedir.

Komut - veri işleme ve telemetri

Veri iletişiminde; ATA-1'den yer istasyonu veya alıcıya, aşağı bağlantı (downlink) ile iletilen ve aracın durum ve performans bilgilerini içeren veriye telemetri, yer istasyonundan ATA-1 üstündeki sisteme yukarı bağlantı (uplink) ile gönderilen gerekli komutlaraysa telekomut denmektedir.

Veri işleme ve telemetri sistemi, aracın ve uçuşun performans ve durumuna ilişkin kontrol bilgilerinin iletişimini sağlayacaktır. ATA-1in uçuş performans ve sağlık durumu, yer istasyonlarına aşağı bağlantı ile gönderilecek, yer istasyonlarında toplanan ve depolanan telemetri ve izleme verisi, kontrol merkezlerine iletilecektir. Tüm uçuş verisi fırlatmadan birkaç saat sonra analiz edilmiş ve belgelendirilmiş olacaktır. Sistem;

- Veri kazanım birimleri
- Fonksiyonel kazanım birimleri, (uçuş bilgisayarına ATA-1'in kontrolü için gerekli ölçümleri sağlayan birimler - algılayıcılar)
- Telemetri işlemleme birimi (kazanım birimlerinden alınan verinin toplanması ve kısımlara ayrılması /veri işleme modülü + çift yönlendirici + veri biçimlendirici)
- Sinyal düzenleyici
- Telemetri vericilerinden oluşacaktır. Telemetri vericisi 500kHz'lık bant genişliğine ve en az 5 W'lık bir güç çıkışına sahip olacak ve L ya da S-bandı üzerinden çalışacaktır. Faydalı yük ve uçuş kameralarından gerçek-zamanlı optik veri alabilmek için, bir video vericisi ayrıca sisteme konulabilir. Komut ve veri altyapısı uçuş bilgisayarı tarafından sağlanacaktır.

Donanım, yazılım ve yönetimi

Donanım:

a) Merkez işlemleme modülü:16 bit radyasyona dayanıklı mikroişlemciye dayanan işlemleme birimi ile işlemcinin çevresel devrelerini içerecektir.

b) Hafıza modülü: 64 Kbyte RAM, 8 Kbyte PROM, RAM hata bulucu ve düzeltici devre ve RAM yazma koruma devresini içerecektir.

c) Tedarik ve kontrol modülü: Telemetri veri tedarik devreleri ve açma/kapama komutları oluşturma devrelerini içerecektir.

d) İletişim modülü: Telekomut kabul devreleri ve telemetri video oluşturma devrelerini içerecektir.

e) Seri telemetri modülü: Telemetri kod çözümleyicisinden seri telemetriyi alan devreleri içerecektir.

Yazılım

a) İşletim sistemi: Uygulama programlarının çalışmasını kontrol eden ana yazılım, donanım ile uygulama programları arasındaki arayüzü, ayrıca uygulama programları arasındaki iletişim ve senkronizasyonu sağlayacaktır.

İşlem yönetimi: Bir işlemin, belirlenmiş başka bir işlemi durdurmasına veya başlatmasına izin verecek şekilde çalışacaktır.

İşlem programlama:Gerekli işlemler (uygulama programı) için uygulama kontrolü sağlayacaktır.

İşlem iletişim ve eşzamanlılığı: İki işlem arasında mesaj değişimine izin verecek şekilde çalışacaktır.

Zaman yönetimi: Belirli bir zaman dilimi için işlem çağrısını iptal edecek şekilde çalışacaktır.

Aygıt yönetimi: Modüllerle ilgili donanım sinyallerini denetleyecektir.

Hata denetimi: Hata tanımlama kesintilerini verecektir. (RAM hatası gibi)

b) Uygulama programları: İhtiyaçları karşılayacak görevleri yerine getiren uygulama yazılımıdır.

Telekomut analiz programı: Yer destek alt sistemlerinden telekomut çerçevelerini alacak, bunları analiz edecek ve diğer uygulama programlarına dağıtacaktır.

Telemetri biçim oluşturma programı: Çeşitli veri alanlarından veri alacak, bunları yeniden yapılandıracak ve yer destek alt sistemlerine gönderecektir.

Telemetri veri tedarik programı: ATA-1 üstündeki alt sistemlerden veri alacak ve bunları bir sonraki veri nakline dek depolayacaktır.

Seri telemetri tedarik programı: Seri telemetri verisini telekomut kod çözümleyicisinden alacak ve bunları bir sonraki veri nakline dek depolayacaktır.

Açma/kapama komut oluşturma programı: Diğer uygulama programlarından komut mesajlarını alacak ve komutları roket üzerindeki gerekli alt sistemlere gönderecektir.

Zaman ayarlı komut oluşturma programı: Telekomut analiz programından zaman ayarlı telekomutları alacak, bunları depolayacak ve gerekli zaman biriminde açma/kapama komut oluşturma programına gönderecektir.

Bakım programı: ATA-1 üzerindeki işlemlerden olay ve hata raporlarını alacak ve bunları bir sonraki veri nakline dek depolayacaktır.

Tetkik programı: Modüllerin performanslarını teşhis edecek ve sonuçları bakım programına yollayacaktır.

Uçuş kontrol yönetimi, konum kontrol sistemi ve seyrüsefer yönlendirme bilgisayarı için, düşük maliyetleri ve yeterlilikleri göz önüne alınarak 32 bit 80386/486 anagövdeler kullanılacaktır. Uçuş kontrol yazılımı C veya Unix programlama dillerinde geliştirilecektir. Tüm sistemler arasındaki iletişim arayüzü için RS485 veriyolu kullanılacaktır.

Olay Tanımı	SCET	SAAT
Her iki kamera komutunun çalıştırılması	335	1354282800:204
	13:28:45	
UVspektrometrenin çalıştırılması	335	1354282800:207
	13:28:45	

Yapılan incelemelere göre aşağıda belirtilen özelliklere sahip bir bilgisayar, rokete yerleştirilecek uçuş bilgisayarı olarak kullanılabilecektir.

- Intel i 386EX ana işlemci olmak üzere;
- 16-25 MHzlik programlanabilir sistem saati
- 4 Mbyte TMR hafıza
- 64 Mbyte RAMDISK
- 4 DMA kanalı
- 1 Mbyte programlanabilir adres-aralığı
- 64 Kbyte I/O adres-aralığı
- 3 adet bağımsız 16 bitlik programlanabilir zamanlayıcı (her biri 5MHz'e kadar saat girdi frekanslarını idare edebilecek kapasitede olacaktır)
  - 786 Kbyte EDAC hafıza
  - program ve veri depolama için EEPROM

Seri depolama

Bilgisayar hafızasının bir bölümü, uzay aracının faaliyetlerini kontrol etmek amacıyla dünyadan gelen komut serileri ve programlar için seri depolama işlemi yapacaktır. Aracın kontrolünü uzun bir zaman elde tutabilmek amacı ile yeni gelen her seri ve program, sürekli olarak kullanılan eski komutların üzerine yazılacaktır.

Araç saati

Araç saati bilgisayar tarafından yürütülecek ve aracın ömrü boyunca geçen zamanı ölçecektir. Gerçek zamanlı komutlar haricinde, araç sistemlerinde neredeyse tüm faaliyetler araç saati tarafından ayarlanacaktır. Saat, değerini bir artırarak her saniye artan basit bir sisteme de sahip olabilir; birden çok tanecikte izleme ve kontrol yapan, birçok ana ve ikincil alanlardan oluşan karmaşık bir yapıda da olabilir.

Araca gönderilen pek çok komut türü, belirli saat sayısında başlayacak şekilde ayarlanacaktır. Telemetride, veri yaratma zamanını belirleyen sayı, mühendislik ve bilimsel verilerin anakart üstündeki depolama aracına mı yoksa direk olarak dünyaya mı gideceğini belirleyecektir.

Telemetri paketleme ve kodlama

Bilimsel aletlerden ve araç altsistemlerinden gelen telemetri verisi, bilgisayar tarafından alınacak ve telemetri çerçevesi veya kullanılan paket şemasına uygun olarak paketlere ayrılacaktır. Eğer araç veriyi gerçek zamanlı olarak indiriyorsa, paket veya çerçeve, aracın vericisine gönderilecek, indirilemiyorsa, veri nakli mümkün olana dek depolama aracına yazılacaktır.

Mühendislik verisi, şalter pozisyonlarından, voltaj, ısı ve basınça kadar çok farklı ölçümlerden oluştuğu için, binlerce ölçüm toplanacak ve telemetri akımına konulacaktır.

Bilimsel veriler ve mühendislik verilerinin depolanması ve nakledilmesinden önce, bilgisayar üstünde bazı veri işleme devreleri gerçekleştirilebilir. Bilgisayar, nakledilecek bit sayısını azaltmak için veri sıkıştırma yöntemleri uygulayabilir ve veri kaybını önlemek amacıyla bir veya birden fazla kodlama şeması uygulayabilir.

Hata düzeltme ve koruma

Uçuş sistemi, belirli düzeyde kendi kendini kontrol etme yeteneğine sahip olacaktır. Yer destek takımları, aracı ne kadar izlese ve kontrol etse de, ışık zamanı fiziksel olarak araçtaki anormaliklere anında müdahaleyi her zaman mümkün kılmaz. Hata düzeltme algoritmaları, aracın birden fazla altsisteminde çalışacak ve oluşabilecek herhangi bir aksiliğin etkisini azaltmada ya da iletişimdeki bir bozukluğu düzeltmede rol oynayacaktır.

Koruma, sistemi kapatmak veya dış etkenlerden gelen zararı önlemek amacıyla bileşenlerin yeniden yapılandırılmasını içerecektir.

Elektronik ve hidrolik sürücüler

Sürücüler, elektrik ve hidrolik sistemlerle kontrol komutları oluşturan bilgisayar sistemleri arasında arayüzleri sağlayacaklardır.

Radar radyo vericileri

Kesin bir saha güvenliğinin yanısıra aracın ve faydalı yük modülünün izlenmesini sağlanmak için saha radarlarına yardımcı olacak iki adet C-bandı radar radyo vericisi yerleştirilecektir.

Uçuş kontrolü

Ateşleme kontrol sistemi

Ateşleme kontrol sistemi (AKS), fırlatma sistemini kontrol edecektir. Radyo mesajı veya manuel olarak alınan girdi verisinden ateşleme çözümlerini hesaplayacak ve operasyon talimatlarına ilişkin veriyi görüntüleyecektir. Sistem, hesaplanan veriyi, fırlatma yükleyici modülü ayarlamak için kullanacaktır. Sistem manuel olarak çalıştırılacak ve taşıyıcı ekip başlığında bulunan ateşleme kontrol panelinden kontrol edilecektir. Ateşleme kontrol panelinde (AKP) veri ve operasyon talimatları girilecek ve görüntülenecektir. AKS, AKP klavyesinden manuel olarak girilen veri ve radyo mesajıyla alınan digital veri girdisini kullanarak çalışacaktır. Radyo mesajları AKS'ye otomatik olarak girilecek, mesaj alındı bilgisi alarm şeklinde AKP'de görüntülenebilecektir.

Fırlatma kontrol birimiyle arayüz

Intel (486DX33) işlemci (EP CCAs–Ethernet)

Sıcaklık kontrol sistemi

Faydalı yük ve elektronik parçaları içeren kısım, termal ve akustik kuşatma duvarları içerecektir. Parçanın dış yüzeyi, sıcaklığı, kabul edilebilir düzeylerde tutmak için izole edilecektir. Sıcaklık değişimlerini en aza indirgemek amacıyla iç yüzeyde sıcaklık kontrol kaplamaları kullanılacaktır.

Sıcaklık kontrol sistemi kalkış öncesi, kalkış ve uçuş sırasındaki sıcaklığın, kabul edilebilir sınırlar içinde kalmasını sağlayacaktır. Sistem yalıtım battaniyeleri, radyatör panelleri, ısıtıcılar ve soğutucular içerecektir.

Uçuş sonlandırma sistemi

Uçuş sonlandırma sistemi, itkinin kesilmesi ve yakıt tankının patlatılmasıyla sağlanacaktır.

Elif Müftüoğlu

Uydu Tasarım Yarışması

1. Tasarlanacak olan uydunun çapı 90 cm ve boyu 50 cm olmalıdır.
2. Uydunun ağırlığı maksimum 10 kg olmalıdır.
3. Yörüngeye yerleştirildikten sonra uydunun ömrü en az 3 yıl olmalıdır.
4. Uydu yer istasyonu ile veri alış verişi yapabilme özelliğine sahip olmalıdır.
5. Uydu konum kontrol sistemine sahip olmalıdır.
6. Üzerinde taşıdığı elektronik devreler için ısı yalıtımına sahip olmalıdır.
7. Tasarlanan uydunun üretilmesi için gereken bütçenin, maksimum 500 000 bin dolar olması gerekmektedir.
8. Tasarlanan uydu için ayrıntılı teknik rapor şart koşulmaktadır.

(Yarışmayla ilgili geniş açıklama, Bilim ve Teknik Dergisi'nin Temmuz ve Ağustos 2002 sayılarında yer alacaktır.)



ATA -1 İÇİN GÖREVE HAZIRIM!



ATA-1 projesinin yaşama geçirilmesi için tüm yurttaşların katkılarına gereksinim duyuyoruz. Özellikle,
- havacılık ve uzay mühendisliği,
- sistem mühendisliği,
- makine mühendisliği,
- yazılım mühendisliği,
- kimya mühendisliği,
- fizik ve fizik mühendisliği,
- iletişim-haberleşme mühendisliği,
- elektrik-elektronik mühendisliği,
- metalurji ve benzeri mühendislik, dallarında ihtisas yapmış

ya da öğrenim görmekte olan, ayrıca bu alanlarda çalışmış ve çalışmakta olan teknik elemanı bu projede görev almaya çağırıyoruz. Bunların dışında araç gereç, atelye, arazi, her ölçekte finansman bağış ya da geçici tahsisine gereksinim var.
Projede görev almak, ya da katkı yapmak isteyen herkes, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'ne
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr, **telefon:** (0312) 427 06 25
faks: (0312) 427 66 77 ya da **mektupla:** Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere ANKARA bu formdaki bilgileri yazarak ya da formu doldurup postalayarak başvurabilir.

Ad Soyad : . . . .
Yaş : . . . .
Adres : . . . .
Telefon : . . . .
Fax : . . . .
e-posta : . . . .
Meslek : . . . .
Öğrenim : . . . .
Katkı biçimi : . . . .

YER SİSTEMLERİ

Yer Sistemi

İzleme ve telemetri

ATA-1 izleme altsisteminin bileşenleri, faydalı yüke konulacak uydu göz önünde tutularak, görev profilinin gereklerine göre seçilecek, maksimum uzaklık, planlanan frekans bantları, veri hızı ve kullanılabilir veri gücü gibi etkenler dikkate alınacaktır.

Uçuş sırasında ATA-1'in hareketini izlemek (yol gösterme, kontrol, ateşleme, ayrılma), gerçek zamanlı telemetri verisini almak ve aracın elektriksel, mekanik ve ateşleme altsistemlerine ilişkin alınan verilerin uçuş sonrasında analizlerini yapmak için 3 yer istasyonu kullanılacaktır. Yer istasyonlarından birinin Trabzon'da bir tanesinin Azerbaycan'da, bir tanesinin de Kazakistan'da bulunması uygun olacaktır.

Telemetri verileri yer istasyonlarında sürekli olarak alınıp kaydedilecek, bu istasyonlardan işlemleme merkezlerine aktarılacaktır. Sürekli veri kaydı için gelişmiş bir depolama kapasitesi ve verinin merkezlere aktarılması için yüksek iletişim hızı sağlanacaktır.

Ana bileşenler olarak;

ATA-1 araç izleme sisteminde;

- Alıcı antenler ve konumlayıcılar
- Frekans çeviriciler (demodulator)
- İzleme alıcıları
- Telemetri alıcıları
- Bit ve format senktronizatörleri
- Teleskop (ATA-1'in izlenmesi)
- Sinyallerin yer istasyonlarında işlenmesini basitleştirecek ve ATA-1in yer bağlantısını güçlendirecek telemetri standartları gerekmektedir.
- Hidrojen-maser tabanlı frekans standartları çevre koşullarının kontrol edildiği bir ortamda sağlanacak, bu maser tümüyle sabit bir yukarı bağlantı frekansı oluşturucak, bu bağlantı araç tarafından tutarlı bir aşağı bağlantı olarak kullanılacaktır.
- Telemetri alıcıları aşağı bağlantıya kilitlendiğinde, gelen semboller bitlere çevrilecek, bitler de telemetri sistemine gidecektir.

Uydu izleme ve kontrol sisteminde;

- Kontrol, telemetri ve uzaklık ölçüm birimi

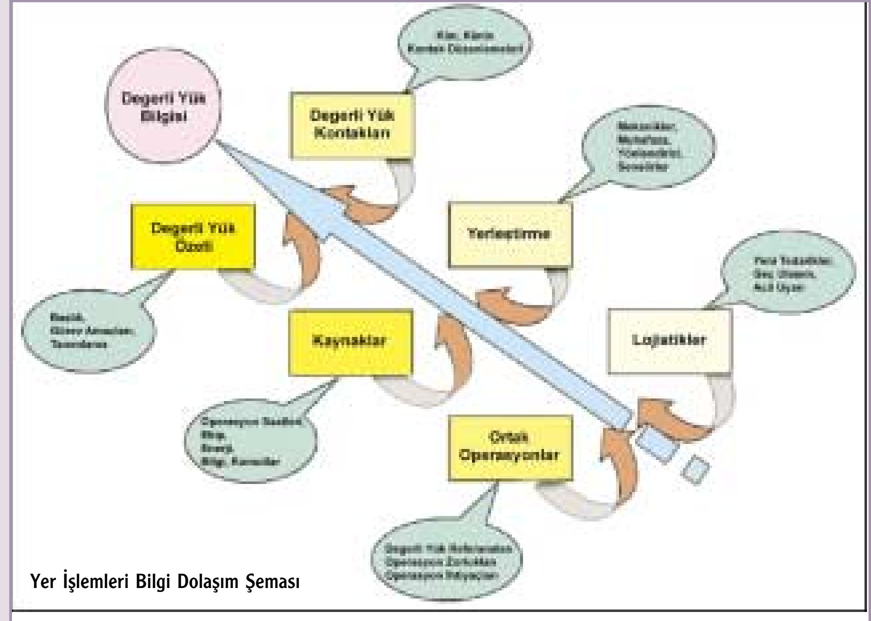


- Frekans çeviriciler
- Düşük ses amplifikatörleri
- Değiştiriciler
- Test çevirmenleri
- Uzaktan yönetim işlemcileri
- Antenler bulunacaktır.

Telemetri sistemi: Telemetri uygulamalarında, tek kartlı PCM (pulse-code-modulator) (nabızkod ayarlayıcı) kod çözücü bulunacaktır. Birim, bit frekansı, kelime, çerçeve ve biçim uzunluğu gibi, EPROM'da depolanan tüm sistem parametreleriyle programlanabilir olacaktır. Kart üstündeki bir mikro denetleyici; iki adet RS 422 çift yönlü arayüz hattı, 10 kanal A/D çevirimi ve girdi/çıktı sağlayacaktır.

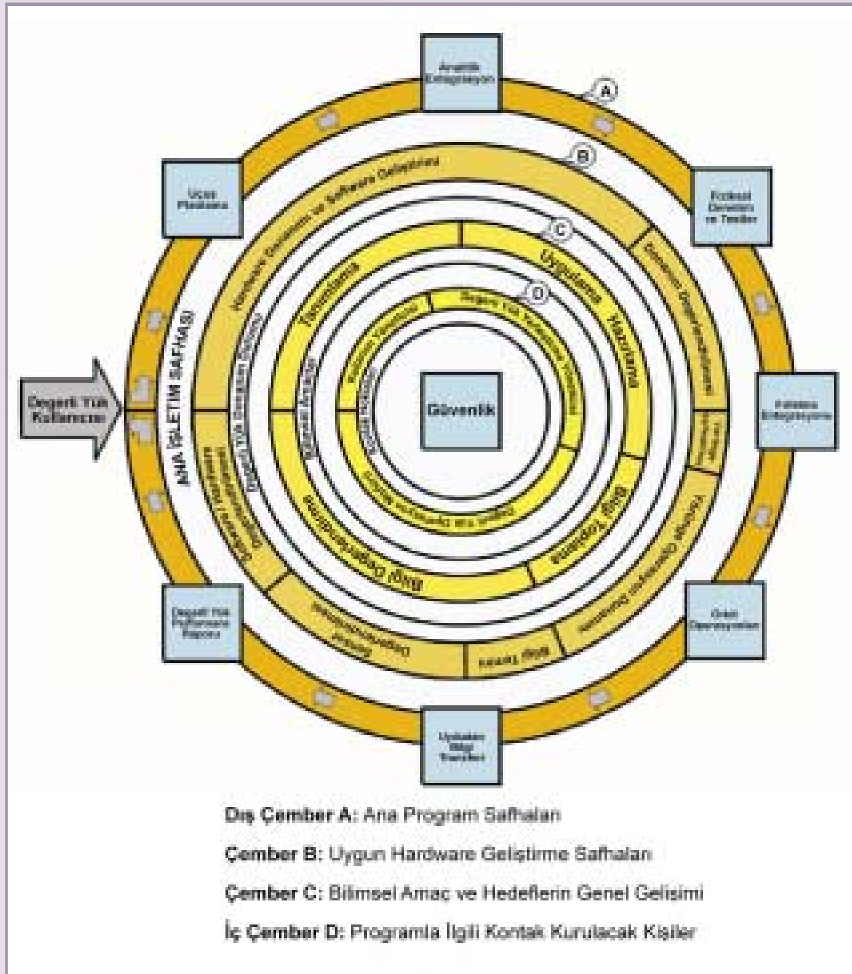
Yer istasyonları arasındaki ağ yapısı, ülkelerdeki mevcut telekom bağlantısı üzerinden sağlanacak, gerekli operasyonel servisler için intercom, özel telefon hatları, video veri iletişimi, ve organizasyonel servisler için de gerekli telefon, fax, video konferans ortamları oluşturulacaktır. Kod çözücü, genel olarak kullanılan tüm PCM kodlarını sağlayacak şekilde yapılandırılacaktır. Ayarlama öncesi filtrelenen çıktı, vericiyi doğrudan ayarlayabilecektir.

Her biri 4 ayrı girdi birimi olarak hizmet veren 8 arayüz kartı, PCM kod çözücüyle birleştirilecektir. 32 analog sinyal, 8 referans sinyal, 36 sayısal girdi ve 23 açık toplayıcı çıktı sistemde sağlanacaktır. Her hizmet modulü arayüz kartına fiber optik bağ ile bağlanacaktır.



Yer İşlemleri Bilgi Dolaşım Şeması

Telekomut sistemi: Telekomut uygulamalarını tek bir kart merkez işlemci sağlayacaktır. Telekomut vericisinden alınan sinyal, merkez işlemci kartında tekrar ayarlanacaktır. Geçerli tüm telekomut verisi, sıkıştırılmış tek bir veri paketine yerleştirilecek, zaman ayarı eklenecek ve PCM kod çözücüye gönderilecektir. Burada PCM biçime dönüştürülecek ve veri paketi işlemlenmek üzere tüm modüllere aktarılacaktır.



Yer istasyonundaki kişisel bilgisayarlar üstünde desteklenen platformlar: Intel ve Alpha donanım üstünde Windows NT 4.0, 98, 2000 Sparc ve Intel üstünde, Unix Sun Solaris, AIX

Final Entegrasyon ve Test

Değerli Yük Entegrasyonu

Değerli yükün niteliği ve üzerinde bulunduracağı sensörler belirlendikten sonra bu parçaların üretilmesi, bir araya getirilmesi ve uyumlu çalıştıklarına ilişkin gerekli planlamaların, çalışmaların, testlerin ve simulasyonların yapılması gerekmektedir. Daha sonra bu yükün rokete uzman kişilerce yerleştirilmesi ve güvenlik testlerinin yapılması gerekir.

Fırlatma Aygıtı Entegrasyonu

Fırlatma için gerekli koşulları kontrol eden ve uygun olduğu takdirde fırlatmayı gerçekleştiren sistemin roket'e entegrasyonu bu aşamada gerçekleştirilir.

Fırlatma Rampası Entegrasyonu

Roket ve rokete yerleştirilen değerli yük'ün fırlatma rampasına uygun bir şekilde yerleştirilme aşamasıdır.

Yapıların Titreşim Testi

Fırlatma sırasında ve atmosferin belirli katmanlarını geçerken roketin ve onu oluşturan ana parçaların titreşime karşı duyarlılığını ve dayanıklılığını test etmek için gereken bir testtir.

Uçuş Avioniklerinin Titreşim Testi

Yine ana parçalar gibi, roketin beynini oluşturan avionik kısmının da aynı titreşim testine maruz bırakılması gerekmektedir.

Uçuş Avioniklerinin Basınç Testi

Bu aşamada roketin avionik kısmı belirli atmosfer basınçları altında bırakılarak bu ortamlardaki dayanıklıkları test edilir.

Seçilen Parçaların Isı Testi

Roketin atmosferi geçerken maruz kalacağı yüksek sıcaklık göz önünde bulundurularak, roketi oluşturan her parçanın ısı testleri yapılır.

Şok Testi

Fırlatma anında parçalar üzerinde oluşacak ani şok etkisinin bu parçaları nasıl etkileyeceğini

anlamak için roketi oluşturan her parça ani şok testine sokulur.

Fonksiyonel Testler

Yukarıda bahsedilen testlerden sonra her parçanın foksiyonel görevini yerine getirip getirmediği test edilir.

Değerli Yük

Değerli yükün niteliğinin ve büyüklüğünün tesbiti için birçok hazırlık etkinliğinin gerek kullanıcılar, gerekse değerli yükü tasarlayacak olan özel veya devlet kurumları tarafından eksiksiz bicimde tamamlanması gerekmektedir.

Değerli yük yörüngeye yerleştirilmeden önce izlenen ana aşamalar

Değerli yükün niteliği ve özelliklerini belirlemek için bazı aşamaların netlik kazanması gerekmektedir. Bu aşamaları şöyle tanımlayabiliriz.

Ön Tasarım Denetimi (ÖTD): Bu aşama, değerli yükün fonksiyonel gereksinmelerini göstermek ve ön tasarımın roketle, yerin fiziksel ve işlevsel çevresiyle, değerli yükün entegrasyon programı ile ve ilk değerli yük veri seti ile olan uyumunu göstermek için gereklidir.

Kritik Tasarım Denetimi (KTD): Değerli yükün detaylı tasarımını ve roket ile uyumunu göstermek, yine değerli yükün yerin fiziksel ve işletsev özellikleriyle olan uyumunu göstermek için takip edilen aşamadır.

Ön Kabul Denetimi (ÖKD): Değerli yükün uçuş modeli için nitelik/kabul programını saptamak ve bu amaca hizmet edecek ekipmanı testler öncesinde belirtmek için takip edilen safha.

Final Kabul Denetimi (FKD): Nitelik testinin tamamlanması ve ilgili laboratuvara test amaçlı gönderilmesi için arayüz sağlamasının ve son kontrollerin yapıldığı aşamadır.

Güvenlik Denetimi (GD): Oluşabilecek her tür değerli yük kazasına karşı detaylı bir raporun hazırlanması, oluşabilecek sorunların değerlendirilmesi ve sorunu kontrol altında tutabilmek için gerekli tedbirlerin alınması.



Ajans veya ilgili kurum değerli yük kullanıcılarına yukarıda bahsi geçen aşamalar için bilgi sağlamalıdır.

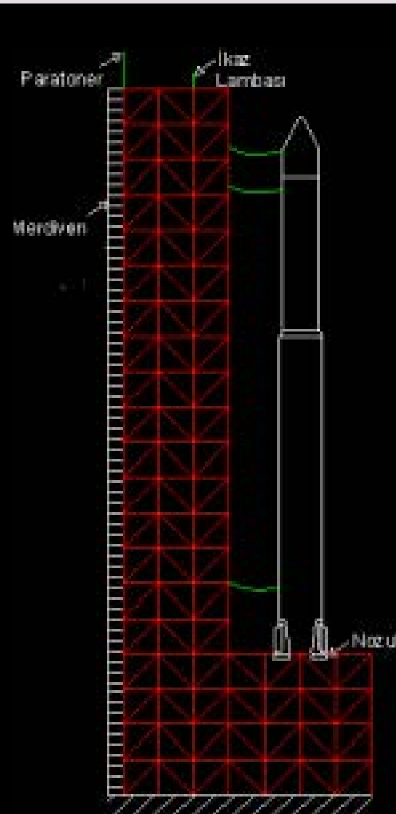
Değerli yükün yörüngeye yerleştirim planlanmasındaki ilk aşama değerli yük hakkında bilgi toplamakla başlıyor. Bu bilgi değerli yükün sağlıyacağı bilginin hangi tür kullanıcıya hitap edeceği, bu kullanıcı grubunun taleplerini, değerli yükün aletsel özelliklerini, enerji kaynağını, acil bir durum karşında alınması gereken tedbirleri ve sağlıyabileceği bilginin çeşidini içermelidir. Ata-1 roketi ile gönderilmesi düşünülen değerli yükün genel özellikleri, ilk aşamada aşağıda belirtildiği gibi düşünülmüştür:

1. Tasarlanacak olan uydunun çapı 90 cm ve boyu 50 cm olmalıdır.
2. Uydunun ağırlığı maksimum 10 kg olmalıdır.
3. Yörüngeye yerleştirildikten sonra uydunun ömrü en az 3 yıl olmalıdır.
4. Uydu, yer istasyonu ile veri alış verişi yapabilme özelliğine sahip olmalıdır.
5. Uydu konum kontrol sistemine sahip olmalı.
6. Üzerinde taşıdığı elektronik devreler için ısı yalıtımına sahip olmalıdır.
7. Tasarlanan uydunun üretilmesi için gereken bütçenin maksimum 500.000 bin dolar olması gerekmektedir.
8. Tasarlanan uydu için ayrıntılı teknik rapor şart koşulmaktadır.

Fırlatma Kulesi

Fırlatma kulesinin görevi, taşıyıcı roket gövdesine, fırlatma işlemine hazır hale gelene kadar destek sağlamak ve roketin ateşlenmesi sırasında kalkışın düzgün olmasını sağlamaktır. Dünyada çeşitli fırlatma kulesi tasarımları kullanılmaktadır. Kule tasarımı tamamen roketin kapasitesine, büyüklüğüne ve işlevlerine göre yapılır. ATA-1 roketi için tasarlanan kulenin 20 metre yükseliğinde, 3 metre genişliğinde çelik kafes sisteminden yapılması düşünülüyor. Kule üzerinde kargo bölümü havalandırma, yakıt, iletişim bağlantıları bulunacak. Ayrıca sistemin emniyeti için kulenin alt kısmına motorların ateşlenmesinden hemen önce soğutmayı sağlamak ve akustik titreşimleri azaltmak için su püskürtülecek. Aynı zamanda kule üzerinde paratoner ve ikaz ışığı da bulunması planlanıyor. Acil bakım – onarım durumlarında teknik ekibin roketin üzerine müdahalede bulunabilmesi için yan kısımda merdiven bulunacak. Maliyetin düşük olması ve operasyonların basitleştirlmesi için fırlatma kulesinin hareketli olması düşünülüyor. Yani fabrikada montajı tamamlanan roket, bu kule üzerine yerleştirilerek fırlatma bölgesine taşınacak. Böylece roketin hasar görme olasılığı azalacak. Roket üzerinden alınan ölçümler, anında kontrol merkezindeki operatörlere iletilecek.

Fırat Barlas



Fırlatma Alanı ve Ona Bağlı Birimlerin Yer Seçimi

Arazi Kriterleri:

Arazi kriterleri içerisinde bölgenin morfolojik durumu, eğimi ve deniz seviyesine göre ortalama yüksekliği, denize olan mesafesi gibi önemli bilgilerin toplanması gerekmektedir. Bu bilgiler tesisin konumunu ve yapılış maliyetini etkiler; bu bakımdan uygun kriterler çerçevesinde bunların değerlendirilip zon haritalarının yapılması gerekmektedir.

Jeolojik Kriterler:

Bu kriterleri iki önemli grup altında toplayabiliriz. Birinci grubu bölgede bulunan birimlerin jeoteknik kriterlerinin saptanması olarak, ikinci grubu da bölgenin genel tektonizmasının belirlenmesi ve değerlendirilmesi olarak oluşturuyor.

Birinci grubu ele aldığımızda fırlatmanın yapılacağı bölgedeki birimlerin litolojik sınıflamaları ve bu sınıflara ait jeoteknik özellikler önem arzeder. Öncelikle gevşek birimlerin gevşek olmayan birimlerden ayırt edilmesi ve ayrı değerlendirilmesi zorunludur. Gevşek birimlerin üzerine yapılacak bir yerleşimde, zeminin binalara ve diğer yerleşik birimlere ileride bulunabileceği etkilerinin iyice irdelenmesi gerekmektedir. Bölge birinci derece deprem kuşağının içerisinde olması nedeniyle bu zeminlerin deprem esnasındaki davranışlarının da incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla hedeflenen alanda jeolojik incelemelerin ve bu incelemeler sonucunda da bazı jeoteknik sondajların yapılıp, zonlama haritalarının çıkartılması önemlidir.

İkinci grup, aslında yer seçimi açısından kritik bir rol alır. Tesisin ve planlanan fırlatmaların büyük maliyetlerini düşünürsek, bölgenin tektonizmasının bu tür proje için yaratacağı riski de mutlaka göz önünde bulundurmalıyız. Bu nedenle bölgedeki aktif fay hatlarının çıkartılması ve bu fayların 1900 yılından bu yana oluşturdukları deprem büyüklüklerinin incelenmesi gerekmektedir.

Alt Yapı ve Ulaşılabilirlik Değerlendirmesi

Yer seçiminde uygun arazi kriterleri, seçilen yerde kurulacak birimlerin alt yapı ve ulaşılabilirlik maliyetlerinin, iyileştirme maliyetlerinin, ve yapılacak olan hattın var olan en yakın hatta olan yüzey uzunluğunun belirlenmesi önem arz etmekte. Bu nedenle öncelikle böyle bir tesisin ihtiyaç duyduğu alt yapı ve üst yapı ihtiyaçlarının belirlenmesi gerekmektedir. Daha sonra mümkünse bu tesisin var olan alt yapı ve yol ağlarına çok uzak bir mesafede olmaması gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Yerleşkelere Olan Uzaklık Kriteri

Yerleşim alanlarına risk yaratmamak için, fır-

Fırlatma için önerilen alanın büyük ölçekteki görünümü.

latmanın gerçekleştirileceği alan olarak, buralara mümkün olduğunca uygun uzaklıkta bir yer seçilmelidir. Fırlatma rampasının denize yakın bir bölgede olması ve fırlatmanın deniz yönünde olması, yerleşim alanlarını risk altında bırakmamak açısından önemlidir. Bu noktada fırlatma rampasıyla diğer yerleşkelerin aynı mekanda olma zorunluluğu yoktur. Dolayısıyla sadece fırlatma rampasının yerleşim alanlarından uzak bir noktada bulunması bile yeterli olabilir.

Doğal Arazi Örtülerine Olan Uzaklık Kriteri

Fırlatma alanının doğal arazi örtülerine olan uzaklığı, gerek roket fırlatılırken oluşabilecek bir kaza anında, gerekse de roket fırlatıldıktan sonra açığa çıkardığı gazların doğaya verebileceği tehdit göz önünde tutularak değerlendirilmelidir. Ayrıca fırlatma sonrası açığa çıkan çıkan gazların bölgedeki her tür doğal örtüye olan etkileride ayrıntılı bir şekilde incelenmelidir.

Kirlilik ve Çevre Değerlendirmesi

Fırlatma öncesinde, sırasında ve sonrasında oluşabilecek her tür kirlilik dikkate alınmalı ve bunların çevrede bulunan canlılar için oluşturabileceği risk tesbit edilmelidir. Fırlatım öncesinde gerekli testlerin çevrede yaratacağı ses, hava ve yüzey kirliliğinin ne olacağı değerlendirilmelidir. Aynı şekilde roket fırlatılırken açığa çıkan çıkan gazların ve ses kirliliğinin çevreye olan etkileri incelenmelidir. Fırlatma sonrasında çeşitli nedenlerden kaynaklanabilecek bir problem durumunda roketin havada patlaması durumunda düşebileceği yerlerin ve bu yerlere ait çevre değerlendirmelerinin yapılması önem taşır. Bu amaçla çeşitli senaryolar hazırlanmalı ve bu yönde alınabilecek çevresel önlemler planlanmalıdır.

Atmosferik Kriterler

Roketin fırlatılacağı bölgedeki atmosfer koşulları ve yıl içerisindeki değişimi, roketin fırlatılması sırasında ve fırlatma öncesi tasarlanan çeşitli uçuş simulasyonlarının gerçeği daha net yansıtabilmesi açısından büyük önem taşır. Bu nedenlerden dolayı bölgedeki atmosfer değişimlerinin ayrıntılı incelenip, roketin fırlatılacağı alanın bu kriterler göz önünde bulundurularak seçilmesi doğru olur. Alan seçildikten sonra da roketin fırlatımı ve uçuşuyla ilgili simulasyonların yapımı aşamasında, yine bu parametrelerin kullanımı önemlidir.

İncigül Polat
Ertan Yeşilnacar

Güvenlik

ATA-1 roket projesinin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan birisi, emniyettir.

Emniyet önlemlerinin temel amacı, operasyonlar sırasında cana ve mala zarar gelebilecek olayların oluşmasını engeller.

Fırlatma operasyonları sırasındaki alınacak emniyet önlemleri iki bölümden oluşuyor. Bunlar;

1) Yer emniyeti

2) Uçuş emniyeti

Fırlatma operasyonları sırasında meydana gelebilecek kazaların neler olabileceği, bu kazaların olma olasılıklarının matematiksel olarak hesaplanması, kazaların vereceği tahribatın ne kadar olacağı, fırlatma sırasında ve sonrasında risk altında bulunan bölgelerin belirlenmesi ve acil durum önlemlerinin alınması gibi hususlar, fırlatma emniyeti kapsamında işlenecektir.

Emniyet politikası

Fırlatma operasyonları sırasında, emniyetin sağlanması amacı ile uygulanması gereken kuralları ve yapılması gereken işleri içeren "Emniyet Prosedürleri" hazırlanacaktır. Bu prosedürlerde, tehlike arz eden koşullar, bu koşullarda yapılması gereken işler ve sorumluluklar tanımlanacaktır. Prosedürler, operasyonlar sırasında can güvenliğini güvence altına alacak ve operasyonların doğru bir şekilde yapılmasını sağlayacak düzenlemeleri içerecektir.

Emniyet operasyonları "Yer Emniyeti" ve "Uçuş Emniyeti" için ayrı ayrı hazırlanacaktır.

Sahada yapılacak bütün fırlatma operasyonları emniyet prosedürlerine göre yürütülecektir. Böylece, tehlikeli durumların oluşması olasılığı en aza indirgenecektir.

Prosedürler hazırlanırken, NASA'nın da uzay faaliyetlerinde uyguladığı, emniyet politikası temel alınacaktır. Buna göre;

1. Operasyonlarda insan hatasının her zaman olabileceği varsayılacaktır,

2. Roket ve fırlatma operasyonları dahil bütün sistemin tasarımı ve planlaması öyle bir şekilde yapılacaktır ki, bir kazanın gerçekleşebilmesi için, oluşma olasılığı çok düşük iki olayın meydana gelmesi gerekecektir.

Sorumluluklar

ATA-1 projesinde, yer emniyeti Yer Emniyeti Direktörü, uçuş emniyet ise Uçuş Emniyeti Direktörü sorumluluğunda olacaktır. Emniyetin sağlanması hem projenin başarısı, hem de can ve mal kaybının meydana gelmemesi için çok önemli olduğundan, emniyet direktörlerinin, konularında mutlak yeterli bilgiye sahip olması gerekiyor.

Türkiye'de roket sistemleri konusunda bir birikim oluşmadığı için, bu tür roket sistemleri üzerinde emniyet açısından yetişmiş insan kaynağı mevcut değildir. Bu nedenle, proje kapsamında emniyetin sağlanması için uzman yetiştirilmesi gerekecektir.

Uçuş Emniyeti Direktörü

Uçuş emniyeti için, ATA-1 roketinin aviyonikle ilgili tasarımlarında aktif olarak görev almış birisi seçilecektir. Seçim işlemi, ATA-1 projesinin Teknik Yönetimi tarafından yapılacaktır. Seçilen kişi, roketin yakıt dahil diğer bütün alt sistemleri konusunda eğitilecektir. Ayrıca, uçuş emniyeti ile ilgili gerekli risk hesaplamaları konusunda bilgilenecektir. Uçuş Emniyet Direktörüne bağlı bir uçuş emniyeti ekibi bulunacaktır. Uçuş emniyeti, uçuş emniyeti ekibi tarafından uçuş emniyet direktörü sorumluluğunda yürütülecektir.

Uçuş Emniyet Direktörünün, aşağıda kısaca sıralanan özelliklere mutlaka sahip olması gerekecektir:

• Uçuş emniyeti için gerekli unsurlardan birisi de roketin uçuş sırasında stabil durumda olmasıdır. Saha emniyeti direktörünün, roketin uçuş sırasında stabil durumda olup olmadığını anlayabilecek bilgi birikimine sahip olması gereklidir. Roketin stabil olup olmadığı, roketin basınç merkezi ve yerçekimi merkezlerinin hesaplanması ile anlaşılır.

• Roketin basınç ve yerçekimi merkezlerinin yerini, itki hesaplamalarını, roketin çıkması beklenen yükseklik hesaplamaları gibi birtakım hesaplamaları bilgisayar programları kullanarak hesaplayabilecek yeteneklere sahip olmalıdır.

• Roketin elektronik ve bilgisayar sistemlerine hakim olması, yolunda gitmeyen bir durum olduğunda tespit etmesi gereklidir.

Hiyerarşik yapı içinde, Uçuş Emniyeti, Uçuş Direktörüne bağlı olacaktır.

Yer Emniyeti Direktörü

Yer Emniyeti Direktörü, yine roketin tasarımında görev almış, roketin birleştirilmesi işlemleri konusunda bilgi sahibi bir kişi olacaktır. Yer Emniyeti Direktörü'nün seçimi ATA-1 projesi Teknik Yönetimi tarafından yapılacaktır.

Yer Emniyeti Direktörü, yer emniyetinin sağlanması için gereken işleri yürütecektir. Yer Emniyet Direktörüne bağlı bir yer emniyeti ekibi olacaktır. Yer emniyeti, yer emniyeti ekibi tarafından uçuş emniyet direktörü sorumluluğunda yürütülecektir.

Hiyerarşik yapı içinde, yer emniyeti direktörü Uçuş Direktörüne bağlı olacaktır (Bkz. Fırlatma ekibi şeması.)

Genel Emniyet Unsurları

ATA-1 roketinin fırlatılması sırasında tam emniyetin sağlanması, projenin en önemli gerekliliklerinden birisidir. Roketin fırlatılması öncesinde, fırlatılması sırasında ve fırlatılmasından sonra can ve mal kaybına yol açabilecek riskli durumların oluşmamasını sağlayacak emniyet önlemleri alınacaktır. Yer ve uçuş emniyeti dahil olmak üzere, ATA-1 projesinde emniyet önlemleri genel olarak aşağıda sıralanan maddeleri içerecektir:

• ATA-1 roketinin kalkış öncesi, kalkışı sırasında ve kalkışı sonrasında, can ve mal güvenliğinin sağlanması ve çevrenin korunması,

• ATA-1 roketinin fırlatılması için, roketin izleyeceği havayolu içinde başka hava araçlarının bulunmasının engellenmesi. Bunun için, roketin kalkışı öncesinde, Türk Hava Kurumu ile işbirliği içinde, hava sahasının kalkış için onaylanması,

• ATA-1 roketi fırlatmasını izlemek isteyecek izleyicilerin önceden fırlatma hakkında gerektiği kadar bilgilendirilmesi,

• Devlet Meteoroloji İşleri'yle hava tahmin uzmanlarının işbirliği ile, fırlatma için meteorolojik bilgilerin (bulut yüksekliği, rüzgar hızı) elde edilmesi.

• Rüzgar hızının, ATA-1 roketi için belirlenecek kalkış limitlerini aşması durumunda, fırlatmanın durdurularak, hava şartlarının uygun olacağı zamana kadar ertelenmesi.

• Yerel yasaara ve bu yasalarda kabul edilmiş, emniyetle ilgili maddelerle de uyumlu olacak şekilde, fırlatma operasyonları için yer ve uçuş emniyeti kurallarının geliştirilmesi, bu konuda gerekli yer ve uçuş emniyeti prosedürlerinin hazırlanması,

• Fırlatma programının gözden geçirilmesi ve onaylanması,

• ATA-1 roketinin fırlatılmasında görev alacak personelin gerekli sekilde uzmanlaşmış olması,

• Fırlatma operasyonları ve işlemlerinin gözden geçirilmesi ve onaylanması,

• Fırlatma operasyonları sırasında tüm personel için minimum düzeyde risk saglanması için, fırlatma operasyonlarının izlenmesi ve kontrol edilmesi,

• Operasyonlar sırasında tehlike ortamının oluşması durumunda personelin hayatta kalmalarını sağlayacak sığınak ortamlarının hazırlanması ve operasyonlar sırasında bu sığınakların işlevselliğinin kontrol edilmesi,

• Fırlatma gerisayımı işlemlerinin izlenmesi, aksaklıklar çıkması durumlarına karşı alınacak önlemlere ilişkin hazırlanmış olan prosedürlerin uygulanması,

• ATA-1 roketinin fırlatılmasının ardından, karşılaşılan anormal durumların raporunun tutulması ve incelenmesi,

• Kaza olasılık planlarının geliştirilmesi, onaylanması ve kaza durumlarında uygulanması,

• Herhangi bir aksilik durumunda, fırlatma sahasının güvenlik içine alınması ve ilgili tüm veri ve malzemelere inceleme için elkonulması.

Ancak, emniyet önlemleri bu maddelerle sınırlı kalmayacak, ihtiyaca göre kapsamı daha da genişletilecektir.

Güvenlik

Fırlatma sırasında, gerekli fırlatma koşulları sağlanmazsa emniyet açısından tehlikeli durumlar oluşabilir. Uygun olmayan meteorolojik koşullar, roketin izleyeceği trajektör içinde, beklenmedik hava araçlarının bulunması gibi durumlarda fırlatmanın başlatılmaması gerekir. Bu tür sınırlayıcı durumları ve bu durumlarda yapılacak işleri tanımlayacak bir "fırlatma sınırlamaları prosedürü"nün hazırlanması gerekir.

Fırlatma merkezinde tam güvenliğin sağlanması için gerekli bütün güvenlik önlemleri alınacaktır. Merkezde alınması gereken genel güvenlik önlemleri arasında aşağıda sıralanan hususlar yer alacaktır.

• Fırlatma merkezinin çevresinin tel örgülerle çevrilmesi ve merkezin 24 saat gözlenmesi

• Merkeze giriş çıkışların kontrol edilmesi

• Merkez içinde sigara ve cep telefonu kullanımı kurallarının belirlenmesi ve uygulanması

• Merkez içine misafir araçların girişlerinin düzenlenmesi

• Merkez içinde araçların hız kurallarının belirlenmesi ve uygulanması

• Merkez içinde personele yaka kartı uygulamasının yapılması

Fırlatma merkezinin güvenliğinin sağlanması, bu iş için tahsis edilecek ve gerekli eğitimleri almış ekip tarafından yürütülecektir. Güvenlikten sorumlu ekip, Uçuş Direktörü'ne karşı sorumlu olacaktır (Bkz. Fırlatma Ekibi).

İncigül Polat

ATA-1 ile İlgili Hukukî ve Siyasi Konular

Uluslarası uzay hukuku, beş adet antlaşma ve sözleşmeden oluşmaktadır. Bunlar,
1. Dış Uzay Antlaşması, 1967
2. Kurtarma Sözleşmesi, 1968
3. Sorumluluk Sözleşmesi, 1972
4. Tescil Sözleşmesi,1976
5. Ay Sözleşmesi, 1979
Türkiye bu beş uluslararası antlaşmadan sadece Dış Uzay Antlaşmasına taraf olmuştur. Bu beş antlaşma ve sözleşmeden ATA-1 projesini ilgilendiren antlaşma ve sözleşmeler, Dış Uzay Antlaşması, Sorumluluk ve Tescil Sözleşmeleridir. Aşağıdaki bölümlerde bu antlaşmaların proje açısından birer değerlendirmesi yapılmıştır.

Dış Uzay Antlaşması, 1967

Kısa adı ile Uzay Antlaşması (Outer Space Treaty) olarak bilinen "Ay ve Gök Cisimleri Dahil Uzayın Keşfi ve Kullanımı İçin Devletlerin Faaliyetlerini Düzenleyen İlkeler Antlaşması" Türkiye'nin taraf olduğu tek uluslararası uzay antlaşmasıdır.

Uluslararası uzay hukukunun çatısını oluşturan bu antlaşma, devletlerin uzay faaliyetlerine ilişkin olarak bazı temel ilkeleri içeriyor. ATA-1 projesi de bir uzay projesi olduğundan Dış Uzay Antlaşmasının temel ilkelerinin bilinmesi gerekiyor. Bu temel ilkeler özetle şunlardır:

- Uzayın keşfi ve kullanımı bütün insanlığın yararına olacak şekilde yapılacak ve dış uzay bütün insanlığın malı sayılacak,
- Dış uzay bütün devletler tarafından özgürce keşfedilebilecek ve kullanılacak,
- Dış uzay, kullanma veya işgal yolu ile veya başka herhangi bir yolla, devletler tarafından egemenlik kurma maksadı ile tahsis edilemeyecek,
- Devletler, büyük çapta etki yaratacak nükleer veya diğer silahların hiç bir şekilde yörüngede veya gök cisimlerinde bulunduramayacak veya başka herhangi bir şekilde mevzilendiremeyecek,
- Ay ve diğer gök cisimleri mutlak surette barışçıl amaçlarla kullanılacak,
- Astronotlar insanlığın uzaydaki temsilcisi olarak kabul edilecek,
- Devletler, ticari olanları da dahil olmak üzere ülkelerinde yürütülen her türlü uzay faaliyetlerinden mutlak sorumlu olacak,
- Devletler, uzaya fırlattıkları cisimlerden ve verebileceği zararlardan mutlak surette sorumlu olacak,
- Devletler uzayın ve gök cisimlerinin zararlı bir şekilde kirletilmesinden kaçınacaktır.

Türkiye, bu antlaşmaya taraf olarak, ATA-1 roket projesinin diğer devletlere vereceği zararlardan dolayı sorumluluk alacağını kabul etmiş bulunuyor.

BM Sorumluluk Sözleşmesi (1972)

Kısa adı ile Sorumluluk Sözleşmesi (Liability Convention) olarak bilinen "Uzay Cisimleri Tarafından Verilen Zararlardan Dolayı Uluslararası Sorumluluk Sözleşmesi", uluslararası uzay hukukunda, projeyi ilgilendiren önemli sözleşmelerden birisi.

Bu sözleşme, uzay faaliyetleri sırasında uzay cisimleri tarafından diğer devletlerin uyruğunda bulunan gerçek ve tüzel kişilere verilebilecek zararların karşılanması işlemini düzenliyor. Sözleşmede sorumluluk durumları, zararın dünya yüzeyinde olması veya dünya dışında başka bir yerde olması durumlarına göre ayrı ayrı incelenmiştir. Ayrıca, ortaklaşa gönderilen uzay cisimlerinde oluşacak zararın tasnifine de açıklık getirilmiştir. Zararlardan dolayı sorumluluk altına giren fırlatıcı devletlerin, sorumluluktan kurtulma veya sorumluluk durumuna itirazları da sözleşmede tanımlanmıştır.

Türkiye bu sözleşmeye henüz taraf olmamıştır.

ATA-1 projesinde, fırlatmanın yapılması sırasında, yapılan fırlatma eyleminin bir başka devletin yeryüzeyinde, havada veya uzayda bulunan gerçek ve tüzel kişilerine verebileceği herhangi bir zarar karşısında Türkiye devleti sorumluluk altına girecek ve verilen zararı karşılaması gerekecektir.

Sorumluluk Sözleşmesi, bu sözleşmelere taraf ülkelerin oluşan zararı hangi hallere göre nasıl karşılayacaklarını tanımlıyor. Taraf ülke eğer mağdur ise, zarar durumunda ne gibi haklarının olacağını ve hakkını nasıl talep edeceği de bu sözleşmede tanımlanıyor.

Türkiye bu sözleşmeye henüz taraf olmadığından dolayı Sorumluluk Sözleşmesi'nin roket projesi üzerinde bir yaptırımı bulunmuyor. Fakat, bu durum roketin verebileceği zararları karşılamayacağımız, veya bundan muaf olacağımız anlamını taşımıyor.

Uluslararası Hukuk yasalarına (International Law) göre, devletler hatalarından dolayı diğer bir devletin gerçek ve tüzel kişilerine vereceği bütün zararlardan sorumludur ve verdiği zararı karşılamakla yükümlüdür. Uzay etkinlikleri de devletlerin yürüttükleri etkinliklerden birisidir. Dolayısı ile uzay etkinlikleri sonucu vereceği zarardan dolayı da sorumluluk taşıyacaktır. Ayrıca, Türkiye'nin taraf olduğu 1967 Dış Uzay Antlaşması'na göre, Türkiye uzay etkinlikleri sonucu vereceği zararların sorumluluğunu taşıyor.

Sorumluluk Sözleşmesi, sadece verilen zararın hangi hususlara göre karşılanacağını tanımlıyor. Bu durumda, olası bir zarar durumunda, verilen zararın karşılanması gerekiyor. Ancak, böyle bir olayın gerçekleşmesi durumunda zararın nasıl karşılanacağı veya hangi yasalara göre yapılacağı şu anda belirli değildir. Bu konuda günümüze kadar hukuki bir olay gerçekleşmemiştir.

ATA-1 roketinin fırlatma sırasında bir başka devletin özel ve tüzel kişilerine zarar vermesi durumunda, zarar gören devlet eğer Sorumluluk Sözleşmesi'ne taraf ise, Türkiye'den Sorumluluk Sözleşmesi kanalı ile zarar talebinde bulunabilir.

Özet olarak, Türkiye bu sözleşmeye taraf olmadığı halde, roket projesi ile diğer devletlerin gerçek ve tüzel kişilerine verilebileceği zararlardan dolayı en azından taraf olduğu 1967 Uzay Antlaşması ve Uluslararası Devletler Hukuku nedeni ile sorumluluk taşıyacaktır. Zarar oluşma durumunda, zararın nasıl karşılanacağı bu sözleşmeye taraf olunmadığından dolayı belirli değildir. Bugüne kadar bu konuda hukuki bir olay da meydana gelmediğinden, böyle bir olayın gerçekleşmesi durumunda nasıl bir hukuki yol izleneceği de belli değildir.

BM Tescil Sözleşmesi (1976)

Kısa adı ile Tescil Sözleşmesi (Registration Convention) olarak bilinen "Uzaya Fırlatılan Cisimlerin Tescili Hakkındaki Sözleşme", uzaya gönderilen cisimlerin Birleşmiş Milletler'e kaydına yönelik bir sözleşmedir.

Sözleşmeye göre, uzaya gönderilen uzay cisimleri aşağıda sıralanan bilgileri içerecek şekilde, gönderen ülke tarafından Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri'ne bildirimde bulunuluyor.

Tescil için gereken bilgiler: a) Fırlatmayı yapan devlet veya devletlerin adı, b) Uzay cisminin tescil numarası veya özel işareti, c) Fırlatma tarihi, ülkesi ve yeri, d) Temel yörünge parametreleri (nodal dönemi, eğimi, apoje, perije), e) Cismin genel işlevleri.

Türkiye bu sözleşmeye henüz taraf olmamıştır. Bu nedenle, ATA-1 roketinin BM'ye tescili de ülkemiz açısından bir zorunluluk değil. Ancak, taraf olunmadığı halde, hem projenin misyonu itibari ile, hem de ülkemize uzay alanında prestij kazandırması açısından ATA-1 roketinin BM'ye tescil ettirilmesi son derece faydalı olur.

Yapılacak bu tescilin, Türkiye'nin bu sözleşmeye taraf olmamasından dolayı herhangi bir hukuksal dayanağı olmayacaktır. Ancak, hukuksal bir dayanağın olmamasının da proje için herhangi bir dezavantajı yoktur. Tescil Sözleşmesi, tescili yapılan uzay cismi üzerinde devlet hakimiyetini uzayda da hukuksal olarak geçerli kılıyor. ATA-1 roketi bir taşıma aracı olduğundan ve fırlatmadan sonra uzayda roketten geriye işlevselliği olan hiç bir şey kalmayacağından dolayı, fiziksel olarak uzayda bulunmayan bir cisim üzerinde hukuksal hakimiyetin olması veya olmamasının pek bir anlamı yoktur.

Roket için tescil başvurusu, TC Dışişleri Bakanlığı aracılığı ile Birleşmiş Milletleri Dış Uzay Ofisine (OOSA)'ya yapılacaktır.

Konuyla İlgili Uluslararası Savunma Antlaşmaları

ATA-1 projesinde geliştirilmesi planlanan roket sistemi, ikili kullanım özelliğine sahiptir. Ayrıca, roketin geliştirilmesinde kullanılacak kimi materyallerin de ikili kullanım alanı var.

İkili kullanım özelliklerine sahip her tür komple sistem, alt sistem, teknoloji, teknolojik veri, malzeme, ham madde ve yazılımların yayılımlarını güvenlik gerekçesi ile kontrol altına almak için uluslarası savunma antlaşmaları yapılmıştır. Bu antlaşmaların temel amacı, kitle imha silahı gelişiminde ve kitle imha silahlarının taşınmasında kullanılacak taşıyıcı sistemlerin yayılımını engellemek.

Toplam 7 tane savunma antlaşması bulunmaktadır. Bunlar;

1. Avrupa Davranış İlkeleri - 1998
2. Wassenaar Düzenlemesi – 1996
3. AB Çifte Kullanımlı Araçlar Yönergesi – 1995
4. Füze Teknolojileri Kontrol Rejimi (MTCR) – 1987
5. Australya Grubu – 1985
6. Nükleer Sunucular Grubu (NSG) – 1978
7. Zangger Komitesi – 1974

Bu antlaşmalardan, Zangger Komitesi, Nükleer Sunucular Grubu (NSG) ve Australya Grubu, nükleer ve biyolojik silahların yayılımının engellemesi ile ilgilidir.

Bu savunma antlaşmaları, taraf olan ülkelere ikili kullanım özellikleri bulunan materyallerin ihracatlarını denetlemelerini öngörüyor. Taraf ülkeler, yapılacak denetimleri ve denetlenecek malzemeleri belirlerken bu antlaşmaları referans alırlar. Önemle belirtmek gerekir ki, taraf ülkeler daha sıkı denetimler uygulamakta veya denetlenecek malzeme listesini daha da genişletmekte özgürler. Bu durumda, proje kapsamında sadece bu antlaşmaların içeriği değil, aynı zamanda ülkelerin ihracat denetim yönetmeliklerinin de incelenmesi önemlidir.

ATA-1 projesi ile doğrudan ilgisi olan antlaşma Füze Teknolojileri Kontrol Rejimi (MTCR)'dir. Aşağıdaki bölümde MTCR ayrıntılı olarak incelenmiş ve proje için bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Füze Teknolojileri Kontrol Rejimi (MTCR) (1987)

Füze Teknolojileri Kontrol Rejimi (MTCR), 1987 yılında, kitle imha silahları (kimyasal, biyolojik ve nükleer) taşıma potansiyeline sahip taşıma sistemleri ve bu taşıma sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılacak ekipman ve teknolojilerin yayılımını kontrol altına almak amacı ile İngiltere, A.B.D., Fransa, Kanada, Janponya ve Almanya tarafından ortaklaşa geliştirilmiş politik bir düzenlemedir. Türkiye'nin de aralarında bulunduğu MTCR'a günümüze değin toplam 32 ülke üye olmuştur.

MTCR üye ülkeleri şunlardır:

Avustralya, Avusturya, Arjantin, Belçika, Birezilya, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Japonya, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zelenda, Norveç, Yunanistan, Polonya, Portekiz, Rusya, Güney Afrika, Güney Kore, İspanya, İsveç, İsviçre, Turkiye, İngiltere, Amerika ve Ukrayna.

MTCR, en az 500 kg ağırlıkta faydalı yük kapasitesine sahip ve en az 300 km menzile sahip füzelerle ilgili sistemlerin geliştirilmesinde kullanılabilecek malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların bir ülkeden diğer ülkeye transferinin denetlenmesini öngörüyor. MTCR'da bu denetimlerin nasıl yapılacağı ve denetimi yapılacak sistem, alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların neler olacağı sıralanmıştır. MTCR üye ülkelerinin, ülkelerinden bu tür malzeme ve teknolojileri ihraç ederken MTCR maddeleri ile uyumlu olacak şekilde hareket etmeleri gerekiyor.

Roket sistemleri, MTCR'da kitle imha silahı taşıma potansiyeline sahip taşıyıcı sistemler arasında tanımlanmaktadır. Bu nedenle, komple roket sistemleri veya bu sistemlerin geliştirilmesinde kullanılacak alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların MTCR üyesi ülkelerden ihracı MTCR'da tanımlanan denetimlere göre yürütülüyor. Bir diğer deyişle, MTCR'a üye ülkelerden talep edilecek bu tür sistem ve malzemelerin temini, bu sistem ve malzemelerin kitle imha silahı taşıma sistemleri üretiminde kullanılmayacağı yönünde taraf ülkenin ikna edildiği ölçüde mümkün olacaktır.

Bu proje kapsamında geliştirilecek olan roket, komple bir sistem olarak MTCR'a göre kitle imha silahı taşıma potansiyeline sahip bir taşıma sistemi değildir. Ancak, roketin geliştirilmesi ve üretilmesi sırasında kullanılacak malzemelerin özellikleri nedeni ile MTCR kapsamına giriyor. Diğer, taraftan bu tür bir roket sisteminin geliştirilmesinin de, kitle imha silahı geliştirilmesi yönünde bir birikim sağlayacağı düşünülebilir.

ATA-1 roket proje MTCR kapsamına şu şekilde girecektir. Roketin geliştirilmesi için, tasarım-üretim-fırlatma süreci içerisinde Türkiye'de bulunmayan kimi malzeme, ekipman ve teknolojilerin, hatta tasarım için birtakım bilgilerin yurtdışından temin edilmesi gerekebilecektir. Bunların temini, roket alanında yetenekler kazanmış ülkelerden yapılacaktır. Bu ülkelerin de hemen hemen çoğu MTCR'a üyedir. Bu üye ülkeler, kitle imha silahları taşıma potansiyeline sahip taşıma sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılacak alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların ülkelerinden ihracını MTCR'a uyumlu bir şekilde, yasalarla denetim altına almışlardır. Bu ülkelerin, kendilerinden bu tür malzeme ve teknolojilerin talep edilmesi durumunda, talep eden ülke tarafından bu malzemelerin kitle imha silahı taşıma sistemleri geliştirme amaçlı kullanılmayacağına dair ikna olmaları gerekiyor.

Bu şekilde kullanılacak alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların MTCR üye ülkelerinden ihraç edilirken, MTCR gereği olarak aşağıda sıralanan hususlar esas alınıyor:

a) Kitle imha silahlarının yayılımı konusunda duyulan endişeler

b) Talep eden / alıcı ülkenin sahip olduğu füze ve uzay programlarının amaçları ve bu alanda kazanılmış yetenekleri

c) Yapılacak olan transferin, kitle imha silahı taşıma sistemlerinin gelişimi için taşıdığı potansiyel önemi

d) Transferi yapılacak olan alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımların son kullanımının (end-use) değerlendirilmesi,

e) Transferin ilgili diğer antlaşmalara uygunluğu.

Yapılacak olan transfer, kitle imha silahı taşıma potansiyeline sahip sistemlerin geliştirilmesine katkıda bulunacak bir nitelik taşıyorsa, bu malzeme veya sistemlerin transferi ithal eden ülke tarafından ihraç eden ülkeye, aşağıda belirtilen iki hususta verilecek garanti ile gerçekleşebiliyor. Bu hususlar:

1) Sadece ithalatı yapacak ülkenin, talebinde bulunduğu malzemenin, sunulan amaç dışında kullanılmayacağını garanti etmesi. Belirtilen amaç, hiç bir şekilde daha sonradan değişime uğramayacak veya değişime uğrayacaksa bile, materyali ihraç eden ülkenin onayı olacak.

2) Materyali temin eden ülke, temin ettiği materyali ihracatı yapan ülkenin onayı olmadan başka bir ülkeye veya otoriteye vermeyecektir.

MTCR yönetmelikleri dikkatle incelendiği zaman, MTCR roket projesi için potansiyel bir pürüz olarak gözükmüyor. Bunun nedenleri şöyle sıralanabilir:

1) Roket projesi, dünya kamuoyu önünde gerçekleşecek, bütünüyle sivil amaçlar taşıyan ve Türkiye'nin uzay alanında yetenekler kazanması amacı ile bir grup gönüllü tarafından ortaya çıkarılmış bir projedir. Projenin hiç bir şekilde askeri amaçlı bir yönü bulunmuyor. Bu nedenle, proje misyonuna bağlı olarak MTCR'da tanımlanan kitle imha silahı taşıma sistemleri kapsamına girmiyor. Ayrıca, MTCR ülkelerin uzay faaliyetlerini olumsuz etkilemek gibi bir amaç taşımadığından, sivil amaçlı yapılacak roket projesini engelleyici bir unsur olmayacaktır.

2) MTCR'da kitle imha silahı taşıma sistemleri teknik olarak şöyle tanımlanıyor: Balistik fü-

ze sistemleri, uzay fırlatma araçları ve sonda roketleri dahil komple roket sistemleri ve krüz füze sistemleri, hedef drone ve casus drone'ları dahil insansız hava araçları dahil olmak üzere, en az 300 km menzile, en az 500 kg yük taşıma kapasitesine sahip sistemler kitle imha silahı taşıma kapasitesine sahip sistemler. Geliştirilecek olan ATA-1 roketi teknik olarak bu şartları sağlamıyor. ATA-1 roket sisteminin yük kapasitesi 10 kg'dır. Ayrıca, kapasite olarak 500kg'lık bir yükü 300 km menzile taşıma yeteneği bulunmuyor. Bu nedenlerle teknik olarak MTCR'ın kapsamına girmiyor.

3) MTCR'da sadece komple kitle imha silahı taşıma sistemleri değil, bu sistemlerin üretiminde ve işletilmesinde kullanılacak alt sistem, malzeme, teknoloji, teknolojik veri ve yazılımlar da değerlendiriliyor. MTCR'ın "annex" bölümünde 1. Kategori 2. Madde olarak tanımlanan alt sistem listesine göre, roket kademelerinin, sıvı veya katı yakıt motorları gibi komple alt sistemler de denetlenecek sistemler içinde yer alıyor.

Bu kategoriye girecek alt sistemler, roket projesinde Türkiye'de geliştirileceğinden dolayı, bu tür komple alt sistem alımları olmayacaktır. Ancak, alım yapılması gerektiği durumda dahi, proje sivil amaçlı olacağından ve teknik olarak kitle imha silahı taşıma potansiyeli bulunmadığından, bu alt sistemlerin temininde de MTCR açısından bir engel olmayacaktır.

4) MTCR'da 2. Kategori'de sıralanan, yakıt, yakıt üretim teknolojileri, yapısal malzemeler, yönelme de (navigation) kullanılacak malzeme, elektronik ekipmanlar, model ve tasarım yazılımları gibi kitle imha silahı taşıma sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılan malzeme, know-how, ekipman ve teknolojiler transferi de MTCR kapsamına giriyor.

Roket projesi için, MTCR'ın 2. Kategori olarak 18 madde halinde sınıflandırdığı bu malzemelerin bazılarının, Türkiye'de üretilememesi nedeni ile, yurtdışından temin edilmesi gerekebilecektir. Bu malzemelerin alımı aşamasında MTCR ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu malzemelerin temini için yapılacak başvurularda, malzemelerin ne amaçla, nerede ve nasıl kullanılacağına dair kapsamlı bir bilgi verip, gerektiğinde de Türk hükümeti tarafından kitle imha silahı taşıma sistemi geliştirilmeyeceğine dair garanti verildiği sürece bu malzemelerin de temininde bir sorun olmayacaktır.

Özetle, malzeme alımları talep edilen ülkenin insiyatifi altında değerlendirilir. MTCR sadece üye ülkelere bu malzemelerin transferinde nasıl bir denetim mekanizması uygulamaları gerektiğini tanımlıyor.

Konuyla İlgili Bazı Uzay Ülkelerinin İhracat Denetimleri

MTCR üye ülkeleri, kitle imha silahı yapımında kullanılacak teknoloji ve malzemelerin ihracında oldukça titiz davranıyorlar. ABD gibi kimi ülkeler ise bu konuya daha fazla özen gösteriyor, bu nedenle sıkı denetimler uyguluyorlar. Bu durum, bu ülkelerden, bu tür malzeme ve teknoloji alımlarının süresini uzatıyor.

Proje ile ilgili malzeme alımı yapma olasılığımızın olacağı ülkelerin, bu malzeme ve teknolojilerin ihracatı ile ilgili, uygulamadaki denetim rejimlerinin de incelenmesi gerekiyor. Proje kapsamında yapılacak alımlarda uygulanan bu denetimler göz önünde bulundurulmalı, eğer politik bir sorun yaratmayacaksa alımlarda daha az denetim uygulayan ülkeler tercih edilmelidir.

Aşağıda, uzay alanında öncülük eden bazı ülkelerin ihracat denetim rejimleri incelenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri

ABD, roket teknolojileri dahil olmak üzere pek çok uzay etkinliklerinde kullanılan malzeme ve teknolojierin ihracatına özel denetimler uyguluyor. United States Munutions List (USML) (Amerika Birleşik Devletleri Cephane Listesi), denetimlerin uygulanacağı materyal listesini içeriyor.

USML listesinde, uzay fırlatma araçları, roket motorları, bütün uzaktan algılama uydu sistemleri dahil uzay araçları, füze izleme sistemleri gibi uzay teknolojilerinde kullanılan donanım, yazılım, ham madde, ekipman ve teknolojiler yer alıyor. USML kapsamına giren herşey, Uluslararası Savaş Silahları yönetmeliğine tabi tutuluyor. USML, 21 farklı grup içeriyor. Grup 4 fırlatma araçları, Grup 15 ise uzay araçları ile ilgili.

Uygulamada olan bir diğer yönetmelik de İhracat İşleri Yönetmeliği'dir (EAR). EAR'de de alt sistemler tanımlanıyor. ABD'de uzay teknolojilierinin transferinin denetimleri, bu iki yönetmelik uyarınca yapılıyor.

Denetimler alınacak malzemenin alım süresini ciddi şekilde uzatabiliyor. Hatta, kimi durumlarda transfer mümkün olamıyor. Her ne kadar, bu denetimler ve USML'in içeriği ABD'nin uzay ticaretini çok olumsuz da etkilese, ABD, güvenliği gerekçesi ile sıkı denemetimlerini, özellikle 11 Eylül'den sonra da daha büyük bir titizlikle, uygulamaya devam ediyor.

Bu kapsamda, roket projesi için yapılması muhtemel alımlarda ABD, denetimlerin yoğunluğu ve geniş kapsamı nedeni ile pek uygun gözükmüyor.

Rusya

Rusya, diğer bazı ülkelerin aksine, kitle imha silahlarının yayılımına katkıda bulunacak ham madde, ekipman, teknoloji ve bilimsel bilgilerin ihracatına yönelik olarak sıkı denetimlere sahip değil. Rusya'da yasal olarak denetimler tanımlandığı halde uygulamada boşluklar bulunuyor.

Rusya'nın ihracat denetim yönetmeliği, 1991yılında Sovyetler Birliği'nin dağılmasının ardından, yeni dünya düzeni ve ülkede yaşanan ekonomik ve politik değşimlerin etkisi ile hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Ancak denetim yönetmeliklerindeki kimi boşluklardan dolayı, 1999 yılında yeni bir yönetmelik hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Fakat Rusya'da şöyle bir durum var: Ülkenin içinde bulunduğu politik ve ekonomik ortam nedeni ile bu denetim yönetmelikleri tam olarak hayata geçirilemiyor. Rusya'daki savunma şirketlerinin, ikili kullanım özellikleri olan kimi materyallerin serbestçe ihraç edilebilmesi yönünde baskı yapmaları, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik kriz ve bununla beraber gelen kaynak arayışları, ve Rusya'nın geliştirdiği kendine özgü dış politikanın etkisi ile denetimler diğer ülkelerdeki kadar sıkı değildir.

Çin

Çin, kitle imha silahları ve taşıma sistemlerinin yayılımı konusunda ülke politikası gereği, esneklik gösteriyor ve kimi durumlarda da bu tür silahların ve taşıma sistemlerinin yayılımına destek veriyor. Bilindiği kadarı ile Çin; Suriye, Irak, İran, Libya, Pakistan, Kuzey Kore'ye çeşitli transferler yapmıştır.

Çin'de kitle imha silahları ve taşıyıcı sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılacak materyallerin teknoloji transferlerinde şöyle bir yol izleniyor. Bütünüyle askeri amaçlar taşıyan materyallerin diğer ülkelere transferi Çin hükümeti tarafından onaylanıyor. Bu tür transfer işlemlerinde merkezi bir onay mekanizması var. Bunun dışında ikili kullanım özelliklleri olan materyallerin transferinde herhangi bir onay gerekmiyor. Bu konuda bilindiği kadarı ile herhangi bir denetim mekanizması yok. İkili kullanım özellikleri olan materyaller, serbest bir şekilde üretici şirketler tarafından ihraç edilebiliyor.

Çin, MTCR üye ülkeleri arasında yer almamakta ve kitle imha silahlarını taşıyacak taşıma sistemlerinin yayılımının engellenmesinden çok, bu silahların geliştirilmesinin önlenmesinden yana görüş taşımaktadır. Bu nedenle de MTCR'ı eleştiriyor. Çin, füze transferleri konusundaki aşağıda sıralanan üç maddeye dikkat ettiklerini ileri sürüyor. 1) Transferin ilgili ülkenin savunma gücüne katkıda bulunması, 2) Transferin bölgesel kararlılığa ve barışa katkıda bulunması 3) Transferin hiç bir şekilde bir başka ülkenin iç işlerine müdahele amaçlı olarak kullanılmaması.

Özet olarak, Çin kitle imha silahları ve taşıma sistemlerinin diğer ülkelere transferi konusunda ciddi denetimler uygulamıyor; sivil amaçlı kullanımlarda ve ikili kullanım özelliği olan malzeme, teknolojik veri, teknoloji, sistem, ham madde ve yazılım gibi materyallerin transferinde kolaylık gösteriyor.

Projenin Politik ve Hukuksal Açıdan Yapılabilirliğinin Değerlendirmesi

Uluslararası Etkiler

Roket projesi, gerçekleşmesi durumunda uluslararası düzeyde çok önemli ve büyük etkileri olacaktır.

İncigül Polat

Kaynaklar
EU dual use regulation:
http://projects.sipri.se/expcon/eudu/eu_dualuse.html
Export Control, http://www.reachingcriticalwill.org/missiles/export%20control.html Erişim Tarihi

FUTBOLUN FİZİĞİ

2002 Dünya Kupası, fizikçilere futbolun mekaniği ve aerodinamiği üzerine kafa yormak için bekledikleri fırsatı verecek.



FUTBOL dünyanın en popüler sporu. Bu yaz, Dünya Kupasını televizyonda, pek çoğu futbolcu olan yüzmilyonlarca seyirci izleyecek. Bu ilgi düzeyine karşın oyunun bilimsel yönüne gösterilen ilgi, şaşılacak derecede az. Oysa bir fizikçi için futbolun mekanik ve aerodinamiğinden, birbirinden ilginç birçok soru çıkar.

Futbolun fiziği söz konusu olduğunda çoğu zaman falsolu vuruşlar konuşulur. Örneğin 1974 Dünya Kupasında televizyon izleyicileri, Brezilyalı Roberto Rivelini'nin herkese küçük dilini yutturan "muz" biçimli falsolu şutuna hayran olmuşlardı. O zamandan beri topa böylesine falso aldırmak oyunun önemli becerilerinden birisi olarak sayılıyor.

Ama meraklıları, ustaca falso verilmiş bir şut görmekten hiç bıkmıyorlar. 1997'de bir diğer Brezilyalı, Roberto Carlos'un Fransızlara çektiği falsolu şuta herkes bayılmıştı. 30 metreden yaptığı serbest vuruşta top barajın en az bir metre açığından geçtikten sonra, içeri falso alarak Fransızların kalesine doksandan girmişti. İngiliz futbolseverler David Beckham'ın bir an önce iyileşerek Dünya Kupasında benzeri şutları atmasını umuyorlar.

Fizikçilerin çoğu, falsolu gidiş ya da uçuşun Magnus olayından ileri geldiğini bilseler de, açıklamasını yaparken işler biraz berraklığından kaybeder. Falsolu uçuşun açıklamasına geçmeden önce daha basit bir problemi, topun sıçrayışını ele alalım. 1966 Dünya Kupasında Wembley'de İngilizlerin Almanları 4-2 yendiği maçta Geof Hurst'ün attığı ve tartışması hâlâ süren 3. golü kim unutabilir? Hurst'ün şutu üst direkten kale "içine" sıçradıktan sonra Alman savunma oyuncusu tarafından uzaklaştırılmıştı. Bu nasıl olabiliyor?

Sıçrama

Topun yerden sıçrayışı futbolda çok önemlidir. Sert yüzeylerde topun fazla sıçraması oyunu altüst ederken, top yumuşaksa sıçrayış ölür gider. Bunun kadar önemli bir nokta, vuruşun kendisinin de ayaktan gerçekleşen sıç-

rama olması. Bir de topun esnekliğinin, kendi malzemesinden değil, içindeki basınçlı havadan ileri gelmesi meselesi var. Sönük bir top yerde kalakalır.

Sıçrayışın fiziğine ilişkin bir sezgi edinmek için topun düşey olarak yere geldiğini düşünelim. Yere çarptığında topun alt yüzeyi yassılaşır. İç basıncın uyguladığı kuvvetle yerden yukarıya olan tepki kuvveti dengelenir. İç basınç büyük oranda düzgün dağılmış olduğundan, tepki kuvveti topun yerle temas ettiği alanın büyüklüğüyle, bu da (fazla büyük olmamak koşuluyla) topun düşey olarak ne kadar deforme olduğuyla orantıldır. Basit bir hesap, topun $y = a - h$ deformasyonunun t zamanıyla sinüzoidal olarak değiştiğini gösterir: $y \propto \sin(cp/m)^{1/2}$. Burada c, p ve m topun sırasıyla çevresi, iç basıncının dış basınçtan farkı ve kütlesidir. Sıçrama $t_p = \pi(m/cp)^{1/2}$ kadar sürer.

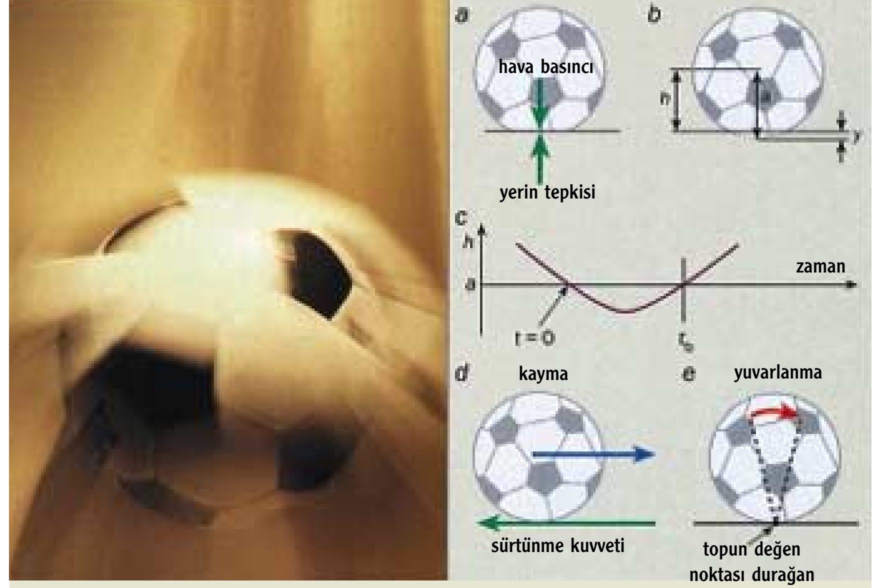
Sıçrama süresini veren bağıntıdaki her üç parametrenin de (çevre, basınç, kütle), oyunun kurallarının belirlediği parametrelere uygunluğu çok güzel. Kütlesi 0,45 kg, çevresi 70 cm ve iç basınç farkı 0,85 atmosfer ($8.6x10^4$ Nm^{-2}) olan tipik bir topun sıçrama süresi 8 milisaniye kadardır. Bu sonuç, hızlı kameralar kullanılarak gerçeklenmiş durumda. Bu sürenin, ardışık televizyon karelerinin 40 milisaniyelik atlama hızından 5 kez küçük olması ilginçtir. Buna göre izleyiciler çoğu kez asıl sıçrayışı kaçırırlarken, beyin kalan aralığı "doldurur".

Sıçrayışa ilişkin bu süre ve hareket hesapları, top kılıfının esnemesinden ileri gelen yitimleri yoksar. Bu yaklaşıklık zaman ölçeğini önemli ölçüde etkilemez, ama açıkça topun kinetik enerjisini olduğundan fazla verir. Bu etki, ampirik olarak topun sıçramadan sonraki hızını $\upsilon=-e\upsilon_0$ olarak verir (υ_0, topun çarpma hızı; e ise esneme katsayısıdır). Tam esnek bir çarpışma da 1 değerini alan e, yüzeyin doğasına bağlı olup sert bir yüzey için 0,8; kısa kesilmiş çim zemin için 0,6 kadardır.

Top zemine açıyla geldiğinde sıçramanın fiziği daha karmaşıktır. Başlangıçta top, yerde darbe hızının yatay bileşeniyle kayarak, yatay bir sürtünme kuvveti oluşturur. Bu kuvvetin iki etkisi olur: yatay hareketi yavaşlatır ve topa bir dönme momenti uygular. Bu momentin etkisiyle top yerde yavaşlarken yuvarlanmaya da başlar. Yerle yapılan açıya göre iki özel durum söz konusudur. Yere yakın bir açıyla çarpan top sıçrama bittiğinde kaymayı sürdürebilir. Ama top dikeye yakın açıyla çarparsa sıçrama tamamlanıncaya dek, alt yüzeyi duracağından top yerde yuvarlanır.

Eğer topun yerde kazandığı geri fırıldama çok yüksek olursa topun hızlanması bile mümkündür. Ancak, bu olağanüstü bir olgudur; top normalde sıçrama sırasında yavaşlar. Buna karşılık televizyonlar için maçları anlatanların ıslak zeminde topun "hız kazandığını" söylemeleri pek de ciddiye alınamaz. Böyle anlaşılması, bir olasılıkla bu gibi durumlarda kayma sırasında beklenen yavaşlamanın gerçekleşmemesinin, izleyene hızın arttığı izlenimini vermesine bağlı olabilir.

1966'da Hurst'ün Almanya'ya attığı gol, belki de futbol tarihinde, üzerinde en çok konuşulan goldü. Her iki sıçrama da (direkten ve yerden) yukarıda sunulan kavramlar yardımıyla betimlenebilir. Ancak, direkten sıçrama-



Futbol Topunun Sıçrayışı

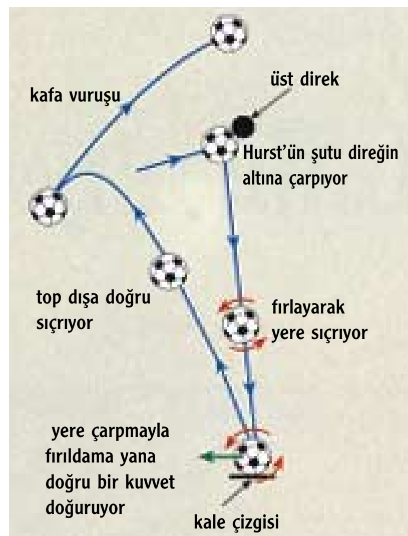
Şut çekildiğinde, top aslında ayaktan sıçradığı halde, topun zeminden nasıl sıçradığı da futbolda anahtar bir rol oynar.

(a) Sıçrama sırasında hava basıncının topun kılıfına etkiyen kuvveti, yerin tepkisiyle dengelenmekte.

(b) Top merkezinin yerden yüksekliği *h, a-y* olarak yazılır. Burada *a* topun yarıçapı, *y* ise deformasyon miktarıdır.

(c) Düşey olarak yere çarpan bir top için *y* değeri sıçrama sırasında *t* zamanıyla sinüzoidal olarak şu bağıntıyla değişir: $y \propto \sin(cp/m)^{1/2}$. Burada *c, p* ve *m* sırasıyla topun çevresi, iç basıncının dış basınçan farkı ve kütlesidir. Sıçrama $t_p = \pi(m/cp)^{1/2}$ kadar sürer.

(d) Yere, yataya yakın bir açıyla çarpan top sıçrayana dek kayar. (e) Yere düşeye yakın bir açıyla çarpan top ise yerden ayrılırken fırıldamaya başlar.



Gol mü?

İngilizlerin 1966 Dünya Kupası finalinde Almanlara karşı kazandıkları 4-2'lik zaferdeki olguların dizilişi. Top kale çizgisine çarparak dışarıya sıçrıyor.

Futbol Aerodinamiği

Çoğu fizikçi Stokes yasasını iyi bilir. Bu yasa kürelerin viskoz (iç sürtünme yaratan) bir sıvıdaki hareketini betimler (Stokes rejimi). Çok düşük hızlarda havada giden topun engellenmesi yalnızca bu viskozlukla belirlenebilir. Hava topun etrafında akış çizgileri halinde hareket ederken viskozluktan doğan yavşlama, top üzerinde de sürükleyici bir etki yapar. Bu sürükleyici kuvvet topun υ hızıyla orantılıdır.

Yüzeyindeki "sınır koşulu" topun aerodinamiğinde önemli bir rol oynar. Ders kitapları çoğu kez viskozluğun olmadığı akışı inceler; bu durumda hava küre yüzeyinde "kayar". Oysa gerçekte topa değen hava yüzeyde tutulur ve onunla birlikte hareket eder. Bu sınır koşulu ise viskozlukla topun uzaklarına kadar kendisini gösterir.

Akışın toptan öteye etkilendiği s uzaklığı kabaca $(\nu t)^{1/2}$ kadardır. Burada ν viskozluk katsayısı, t ise havanın topla etkileştiği süredir. Bu süreyi d/υ olarak alabiliriz (d, topun çapı). Bu, $R = \upsilon d/\nu$ boyutsuz "Reynolds sayısı" olmak üzere $\delta \sim d/R^{1/2}$ demektir. Cisimlerin akışkanlar içinde hareketini betimlemekte önemli bir belirtici olan R sayısı, bir futbol topu için 3800υ kadardır (hız km/saat olarak ölçülmelidir).

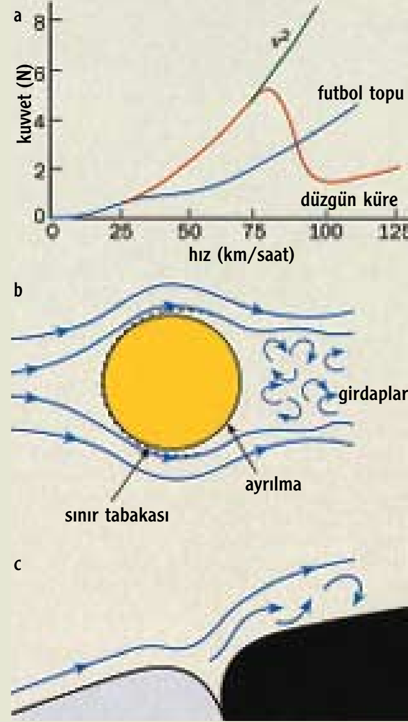
Stokes rejimi $R<1$ için geçerlidir. Bu da top hızının saatte 25 cm'den düşük olmasını gerektirir. Daha gerçekçi, yani 25 km/saat gibi bir hızda Reynolds sayısı 100.000 kadardır. Bu ise δ için yaklaşık $d/300$ değerini verir (yaklaşık 1 milimetre). Topun yüzeyindeki bu daracık viskoz bölgeye "sınır tabakası" denilir. Bu kavramı fiziğe 20. yüzyılın başlarında Alman fizikçi Ludwig Prandtl getirmiştir. Bu tabakanın dışında viskozluk etkisi önemini yitirir ve akış "ideal" olur.

Ancak öykümüz bununla bitmiyor. Viskozluk, akış düzeni bakımından önemli olsa bile bunun doğurduğu sürüklenme aslında eylemsizlikle ilgilidir. Akış düzeni sınır tabakasının davranışından etkilenir. Topun ardında sınır tabakası yüzeyden sıyrılarak, özellikle yüksek hızlarda kararsız hale girer (girdaplanma). Düzgün bir küre için bu kararsızlık, sürüklenmede beklenmeyen büyük bir düşmeye yol açar.

Küreye doğru akan (burada tabii ki asıl hareket topta; topun durur, havanın akar alınması çözümü kolaylaştırır) havanın momentumu $\rho\upsilon A$ ile (ρ, havanın yoğunluğu; υ, kürenin hızı; A, topun kesit yüzölçümü); F_D sürükleme kuvveti ise $_{1/2}C_D\rho A\upsilon^2$ olarak verilir. Sürükleme katsayısı denilen C_D deneysel olarak belirlenir. Bu katsayı Reynolds sayısına bağlı olup R havada giden düzgün yüzeyli her boy küre için çok iyi belirlenmiştir. Bu bakımdan futbol topu büyüklüğünde bir küre için sürükleme kuvvetini hesaplamak kolaydır. Yaklaşık 80 km/saat'lik kritik hızda hem sürüklenme katsayısı hem de sürüklenme kuvveti hızla birlikte azalmaya başlar. Bu hızın üstünde sürüklenme iyice azalır.

Kritik hızın altında, kinetik enerjinin sınır tabakasında viskozlukla yitimi havanın kürenin ardına dolanmasına engel olur; böylece de akış yüzeyden "ayrılır". Bu süreç kararsız olup kürenin arkasında girdaplı ve yavaş giden bir iz bırakır.

Kritik hızda sınır tabakası kararsızlaşıp dışarıda daha hızlı akan havayla karışır. Bu, akışın momentumunu artırıp ayrılmayı geciktirerek izin kısalmasına ve sürüklenmenin azalmasına yol açar. Bu etkiler deneysel olarak enine boyuna incelenmiş olup C_D'nin Reynolds sayısına bağımlılığı, düzgün küreler için geçen yüzyılın başlarında elde edilmiştir.



Hava Akışı ve Toplar

(a) Futbol topuna etkiyen sürükleme kuvvetinin düzgün bir küreninkiyle karşılaştırılması. Düzgün küre üzerindeki sürükleme yaklaşık 80 km/saat'lik "kritik hızda" beklenmeyen bir düşme gösteriyor. Futbol topu içinse 30 km/saat'lik, çok daha az bir değişme söz konusu.

(b) Kritik hızın altında küre çevresinde görülen akış. Hava topun ardına pek erişemeyerek topun arkasında yavaş ilerleyen girdaplı bir izleyiş göstermekte.

(c) Topun dikiş aralıklarının diğer bölgelerde düzgün olan akışı etkileyişi.

nın incelenmesi, direğin biçiminden dolayı daha zordur. Tam ne olduğu yalnızca fotoğraflar ve televizyon çekimleri incelenerek ortaya çıkarılabilir. Yavaşlatılmış gösterimle yapılan çözümlemeler, topun kale çizgisini tam olarak geçmediğini göstermektedir. Yani hem yardımcı hakem hem de orta hakem, golü vererek hata yapmış oluyorlar.

Evet, İngiltere maçta bir gol daha attı ama bu, insanların Hurst'ün bu golünü tartışıp durmalarını engelleyemez. Gene de kuramın yapabileceği bir katkı var: Top, direğin bir santimetre daha altına gelmiş olsaydı, kale çizgisini geçebilecekti. Ama bu kez de futbol meraklıları, tartışacakları ilginç bir konudan yoksun kalacaklardı.

Vuruş/Şut

Topa vuruş da bir sıçrama olarak ele alınabilir. Eğer ayak, vuruş anında υ hızıyla hareket ediyorsa top, değmeden önce ayağa göre $-\upsilon$ hızıyla ayağa doğru gelir ve sıçrayarak $+e\upsilon$ hızıyla gider. Demek ki topun hızı, toplam $(1+e)\upsilon$ kadar değişiyor. Bu ise topun uçup gittiği asıl hızıdır. Sıkı bir penaltı atışında top 130 km/saat kadar hızla hareket eder ve atış noktasından kaleye olan 11 m'lik yolu saniyenin üçte biri kadar bir sürede alarak kaleciye iyi bir atışı kurtarmak için çok az bir süre tanır. Ayağın vuruş hızı ise 80 km/saat kadar olacaktır.

Hızlı bir vuruşun biyomekaniği de ilginçtir. Bacağın üst kısmı kalça etrafında dönmeye zorlanırken diz altı kısım başlangıçta arkada kalır. Dönme tamamlanırken alt kısım ve ayak "savrulur". Bu süreçte ayak hızlanır ve bacağın üst ve alt kısmı hizaya girer.

Basit bir vuruşta oyuncu istediği yöne gideceğinden emin olmak için ayağını topun merkezine yöneltmeye çalışır. Topa falso vererek hedefe göndermeyi amaçlayan daha incelikli bir vuruş, daha büyük bir beceri gerektirir. Ancak oyuncuların, topun yolunu nasıl eğrilttiklerini anlamak için, önce topun uçuşta nasıl devindiğini incelemek gerekiyor.

Magnus Olayı

Peki, Rivelino, Carlos ve Beckham gibi oyuncular topa falsoyu nasıl veriyorlar? İpucu, fırıldayan topa etkiyen enine kuvvette yatıyor. Bu olgu 18. yüzyılda İngiliz matemetikçi ve mühendis Benjamin Robins ve 19. yüzyılda Alman fizikçi Gustav Magnus tarafından incelenmiş. Bu tür olaylar genellikle Bernoulli ilkesiyle açıklanır. Buna göre fırıldayan top, havanın, topun bir yanında hızlanırken diğer yanında yavaşlamasına yol açar; bu da basıncın hızlı yanda azalmasına, yavaş yanda artmasına yol açarak topun bu basınç farkıyla yana itilmesini, yani

Futbol Topunun Sürüklenmesi

Düzgün kürelerin aerodinamiğine ilişkin pek çok ayrıntılı ölçüm olduğu halde futbol topları için benzeri sonuçlar yok. Peki, topumuzun nasıl davranacağını nasıl bulacağız? İlk ipucu, pürtüklü kürelerden geldi. Sürüklenme katsayısı, üzerlerindeki çukurcuklar yüzünden golf toplarında çok daha düşük hızlarda düşer. Geçiş değeri, düzgün kürelerde R = 350.000 olurken golf toplarında 7 kat azalır. Çukurcuklar, sınır tabakası kararsızlığının oluşmasını, yani sürüklenmenin düşmesini öne alıyor olmalı.

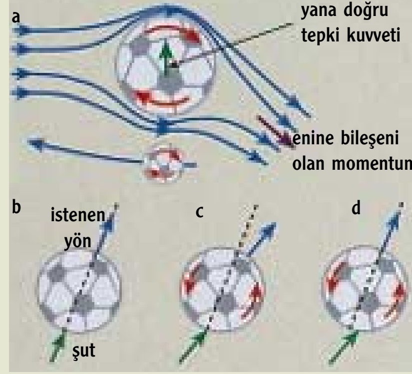
Öyleyse, fotbol topu düzgün müdür, pürtüklü mü? Bilinen bir şey var ki, hem plastik toplarla hem de "has" dikişli toplarla oynayan futbolcular bunların hareket farkını bilirler. İyi bir futbol topunun uçuşu, belirgin bir şekilde daha güvenilir. Neden? İki top arasındaki en açık farklılık, asıl futbol topunun yüzey parçalarının birbirlerine dikili olduğu yerlerdeki kesintilerdir. Dikişler yüzeye tipik 2 mm derinliğinde girintiler oluşturur. Bu yüzey pürüzlülüğü, yüzey katmanının hesaplanan kalınlığı kadardır. Anlaşılan dikişler yüzey katmanında kararsızlık oluşturarak, karışmayı başlatıp ayrılmayı geciktiriyor ve sürüklenmeyi azaltıyor.

Önceden yapılmış hazır veriler olmadığından, futbol topu üzerindeki sürüklenmeyi ve bunun havanın hızına bağımlılığını belirlemek için yapılan bir deneyde, temel fikir topu bir iple sarkaç gibi asarak, hızı bilinen bir hava akımına maruz bırakmaktı. Denge konumunda sarkacın düşeyden ayrılma açısı (θ) ölçülüp, bilinen ağırlığı (mg) da kullanılırsa, sürükleme kuvveti (mg) tgθ olarak ölçülmüş olur (g, yerçekimi ivmesidir).

Araştırmacılar, "sarkacı" ciplerinin yanından uzattıkları bir çubuğa asıp cibi yakındaki bir havaalanındaki boş bir pistte çeşitli sabit hızlarda sürdüler. Sapmaları da bir video kamerayla kaydederek ölçtüler.

Sonuçlarda iki nitelik, açıkça görülüyordu. Önce; sürüklenme hızı, düzgün küreler için hesaplanan 80 km/saat değil, 40 km/saat çıktı. İkincisi, yalnızca sürüklenme katsayısındaki düşme F_D, sürüklenme kuvveti bağıntısındaki v^2 bağımlılığını tam karşılıyordu. Ölçülen sürüklenme kuvveti, böylece –yüksek hızlarda tekrar artmadan önce– düzgün kürede görüldüğü gibi keskin bir düşüş göstereceğine, bir "yayla" görünümü alıyor.

Futbol maçları topun bu sürüklenmelerinden çok etkilenir. Sıkı kaleci vuruşları (degaj), normalde orta yuvarlağın gerisine yaklaşırken, hiç hava sürüklemesi olmasa, karşı kaleyi aşıp seyircilere dek erişebilir. Havanın etkisi rüzgârda daha iyi belli olur. Rüzgâr karşıdan 65 km/saat hızla estiğinde de kaleci vuruşunu yavaşlattığı gibi yere düşene dek geriye bile döndürebilir.



Magnus Olayı

(a) Fırıldayan top uçuşta hava akışını bir yana iter. Top üzerinde bunun tepki kuvveti ise Magnus kuvvetidir. Havaya göre top sola gittiği için resimdeki gibi "yukarıya" sapacaktır.

(b) Topa düz vurulduğunda fırıldama olmayacağı için top falso almaz.

(c) İstenen yöne bir açı yapılarak aynı noktadan vurulan top fırıldar ama yanlış yöne sapar.

(d) Topun hedefe yeniden yönelmesi için doğru açı ve merkezdışı noktadan yeterli şiddetle vurulması gerekir.

uçuşun falsolu hale gelmesini sağlar.

Tabii, topun iki yanındaki hava hızı farklıdır. Ancak dönen topun bu farkı doğurması, viskozluk kuvvetinden kaynaklanır. Bu kuvvetin varlığıysa Bernoulli ilkesini burada geçersiz kılar. Dahası, asıl akış düzeni –ayrılma farklılıkları, saptırılmış girdaplı iz vb.– basınç-denge hesabını çok karmaşık hale getirir.

Gene de yana doğru kuvvetin kökenini anlamanın basit ve ikna edici bir sezgisel açıklaması var: Fırıldayan top, havayı bir yanında hızlandırır, diğer yanında da yavaşlatır. Hızlandığı yanda havanın artan momentumu, onu topun arkasına daha çabuk götürerek ayrılmayı geciktirir. Daha genel terimlerle diyebiliriz ki akış düzeninde gelen hava akımı, toptan "sıçrayarak" onu yana iter.

Topun üzerindeki enine kuvvetin uçuş sırasında yaklaşık olarak sabit olduğunu varsayarsak topun bir t süresi içindeki yana doğru d yerdeğiştirmesi t^2 ile orantılıdır. Topun ileri gitme uzaklığı $x = vt$ olduğuna göre, yana doğru d sapması, x^2 ile orantılı olacaktır. Yani topun yörüngesi, parabol şeklini alır. Magnus kuvvetinin hız ve fırıldamaya bağımlılığı, topun $x = L$'deki son $d = D$ sapmasının hesaplanmasında kullanıldığında, D/L oranı bu süre içinde topun dönme sayısıyla orantılı çıkar.



Her ne kadar futbol topları üzerindeki bu enine kuvvet ölçülmemişse de, başka toplar üzerinde yapılan ölçümler orantı katsayısını 0,01 olarak vermekte. Örneğin L = 20 m'lik bir yol boyunca D = 1 m sapan bir topun havada 5 tur dönmüş olması gerekir. Ne var ki falsolu şutların televizyondan incelenmesi sonucunda, büyük falsoların daha az dönmeyle de oluştuğu gözlenebilmekte. Anlaşılan ortada pek de anlamadığımız bir şeyler dönüyor!

Beckham Gibi Saptır!

Peki, falsolu uçuş nasıl oluşacak? Bu soru yukarıda üzerinde durduğumuz tüm fiziği bir araya getirir. Belirli bir falsolu uçuşun aerodinamiği doğru fırıldama, hız ve ilk vuruş yönü gerektirir. Bu uçuşu doğuracak şut, ayağın topa tam gerektiği gibi vurmasını bekler. Bundan sonra istenen vuruşu, mekanik denklemleri ayrıntılarıyla hesaplar.

Şut çekilirken topa tam gitmesi istenen yönde merkezi olarak vurulması bu amaca ters düşer. Top fırıldamaz ve uçuşta falso almaz. Eğer topa gene aynı noktadan istenen fırıldamayı sağlayacak bir açıyla vurulursa yörünge eğrilir ama yön değişir. Ancak şut merkezdışı bir noktadan yeterli bir açı ve fırıldamayla çekildiğinde hem falso hem de uçuşun varacağı yön doğru olabilir.

İşte falsolu şut böyle çekiliyor! Şimdi kuramlara eğilimli okurlar, kalemi kâğıdı alıp hemen hesapları elden geçirmeye başlayabilirler. Daha pratik olanlarsa topu alıp bunu sahada deneyebilirler. Öte yandan bu makaleyi okuduğunuzda Dünya Kupasında sıkı bir vuruş yapmak için fazla geç kalmış olsanız da bu yeni edindiğiniz bilgiyle belki mahalle takımınıza caka satabilirsiniz. Belki pek çoğunuz da, maçları bekleyip, televizyon karşısında her falsolu vuruşta "ben bunun sırrını biliyorum" diyeceksiniz.

John Wesson
Physics World, Mayıs 2002
Çeviri: R. Ömür Akyüz,
Yeditepe Üniversitesi

21. YÜZYILDA GÖÇLER

Uluslararası göçlerin kontrolü, 21. yüzyılın en tartışmalı, üzerinde uzlaşması en güç ve kimilerine göre de en acil konularından biri. Aslında göç, kökenleri insanların yiyecek bulmak amacıyla gezinmeye başladıkları zamanlara dayandırılabilecek kadar eski bir olgu. Ancak, uluslararası göçlerin bugünkü anlamını kazanması, insanların ülkeler arasında gidip gelmelerini sınırlayan pasaport ve vize uygulamalarının ortaya çıktığı 20. yüzyılda başladı. Günümüzde her ülkenin, kendi vatandaşlarını yabancılardan ayırdetmek için bir pasaport sistemi, sınırlarından içeri girmek isteyenleri denetlemek için sınır kontrolleri, vatandaşı olmayan insanların ülkeye yerleşmesini ve bütünleşmesini engelleyen yasaları var. Bugün çoğu ülke, kendi topraklarına yerleşmek ve kendi vatandaşlarıyla kaynaşmak üzere gelen yabancıları kabul etme konusunda istekli değil; göç etmek isteyenler, yasalar ve sınır kontrolleriyle engelleniyor. Bazı ülkelerse, vatandaşlarının başka ülkelere göç etmesine sınırlamalar getiriyor. Eski Sovyetler Birliği ve Doğu Bloku ülkelerinin vatandaşlarının göç etmesini engelleme çabalarının simgesi olan Berlin Duvarı, daha 1989 yılında yıkıldı. Kuzey Kore gibi bazı ülkeler, bugün hâlâ vatandaşlarının başka ülkelere göçmesini engelliyor.

Yine de her yıl, savaşlar, çatışmalar ve ekonomik güçlükler gibi nedenlerle binlerce insan, sınırları aşarak başka topraklarda yeni bir yaşam kurma düşünün ardından koşuyor. Uluslararası göçlerin önem kazanmasının bir başka nedeni de, uluslararası göçmenlerin sayısındaki artışlar. Birleşmiş Milletler Nüfus Bölümü'nün istatistiklerine göre, 1965 yılında dünyada yalnızca 75 milyon insan uluslararası göçmen olarak tanımlanırken, bu sayı 1975 yılında 84 milyona, 1985 yılındaysa 105 milyona çıkmıştı. 1990 yılında, tüm dünyada yaklaşık 120 milyon uluslararası göçmen olduğu sanılıyordu; 2000 yılındaysa 150 milyon. Ancak, dünya nüfusundaki artışları göz önüne aldığımızda, göçmen sayısındaki artışın, korkulduğu kadar büyük boyutlara ulaşmadığı ortaya çıkıyor. Görünen o ki, savaşlar gibi zorlayıcı nedenler olmadığı sürece, insanlar kolay kolay yaşadıkları yerleri terk etmeye, ailelerinden ve arkadaşlarından ayrılmaya istekli değil. Bugün, dünya nüfusunun yalnızca % 3'ü doğduğu yerden farklı bir ülkede yaşıyor.

Uluslararası göçmenler, gönüllü olarak göç edenler ve zorunlu olarak göç edenler olarak iki büyük gruba ayrılıyor. Gönüllü göçmenler, iş, öğrenim ya da aile birleşimi gibi kişisel nedenlerle başka ülkelerde yaşamayı seçen insanlar. Eziyet, çatışmalar, baskı, doğal ya da insan yapısı afetler, çevresel bozulma gibi, yaşamlarını ya da özgürlüklerini ve yaşama sevinçlerini yok eden nedenlerle ülkelerini terk edenlerse, zorunlu göçmenler olarak adlandırılıyor. Bunların arasında, yönetimler ya da silahlı gruplarca "etnik temizlik" sürecinde göçe zorlanan insanlar da bulunuyor. Aslında, zorunlu ve gönüllü göç arasındaki ayrım her zaman açık



değil. Örneğin, ülkelerini isteyerek terk edenler, yurtlarındaki sorunlardan kaçmak amacıyla göç etmeyi tercih edebiliyorlar. Ya da, ülkelerini terk etmek zorunda kalan insanlar aile bağları ya da ekonomik fırsatlar nedeniyle belli bir ülkeye gitmek isteyebiliyorlar. Genellikle, bir tür göç, başka bir göçe daha yol açıyor. Örneğin, zorunlu olarak ülkesinden ayrılan kişiler, sonradan aile üyelerini de yanlarına getirmek isteyebiliyorlar. Ülkesini isteyerek terk etmiş göçmenler, geri dönmek istediklerinde engellerle karşılaşıp zorunlu göçmen konumuna düşebiliyorlar.

Ülkelerin farklı göçmen sınıflarına karşı, uluslararası anlaşmalarla belirlenmiş farklı sorumlulukları bulunuyor. Örneğin, sığınmacıların durumlarıyla ilgili 1951 tarihli Birleşmiş Milletler Sözleşmesi'ni imzalayan 130 ülke yönetimi, kendi ülkelerinde eziyet görecekleri korkusuyla ülkelerine gelen sığınmacıları geri çevirmemek ve onlara yardım ve koruma sağlamakla yükümlü.

Öteki uluslararası göçmenlerin kabulüyle ilgili herhangi bir yasal zorunluluk bulunmuyor. Ancak, bütün göçmenlerin göç ettikleri ülkelerdeki hakları, Uluslararası İnsan Hakları Yasası, ulusal yasalar ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün eleman arama ve iş verme hakkındaki yasalarıyla korunuyor. Yine de, bu yasalar bile, göç olgusunu, insanlık tarihinin en trajik deneyimlerinden biri olmaktan kurtaramıyor.

Uluslararası göçmenlere, kalıcı olarak yerleşme izni vermek üzere sürekli programlar yürüten beş ülke var: Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, İsrail ve Yeni Zelanda. Bu ülkeler, her yıl toplam 1,2 milyon göçmen kabul ediyorlar. Ancak bu rakam, tahmin edilen yıllık küresel göçmen sayısının çok küçük bir bölümünü oluşturuyor. Ülkelerini terk ederek başka ülkelere yerleşen insanların büyük çoğunluğu, resmi olarak göçmen sayılmıyor; bunlar, korunma arayan mülteciler, belli bir süre çalıştıktan sonra ülkeyi terk etmesi beklenen konuk işçiler ya da o ülkelerdeki göç yasalarına karşı gelerek ülkeye yasadışı ya da izinsiz olarak girip yerleşenler.



Gönüllü Göçmenler

Bugünkü uluslararası göç akımlarının bir bölümünün kökeni, yabancı işçi göçlerine dayanıyor. ABD, 1940'lardan 1960'lara kadar Meksika'yla birlikte Bracero Programı adlı bir konuk işçi programı yürüttü. 1960'larda ve 1970'lerde, birçok Avrupa ülkesinin de Türkiye, kuzey Avrupa ve Avrupa'nın güneyinden konuk işçi alımına yönelik kendi programları vardı. Güney Afrika Cumhuriyeti, maden endüstrisinde çalışmak üzere Mozambik ve Lesoto'dan işçiler almıştı. Aynı dönemde, petrol zengini körfez ülkeleri de öteki müslüman ülkelerden ve doğu ve güneydoğu Asya'dan işçi alıyordu. İş göçü, daha sonraki yıllarda azalarak sürdü. 1973 yılındaki petrol krizinden sonraki durgunluk döneminde Avrupa ülkeleri, iş anlaşmalarını geri çektiler. Ancak, çalışanlarının performansından memnun işverenler, konuk işçilerin yerine geçecek yeni işçilere eğitim vermek istemediler; gittikleri ülkelerde kök salan işçiler de ülkelerine dönmek istemediler. 1965 yılında Bracero Programı sona erdiğinde de, Meksika'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne göç, yasadışı yollarla sürdü.

Günümüzde iş göçü, eskiye göre çok daha karmaşık. Nitelikleri, gittikleri ülkelerde kalma süreleri ve yasal durumları açısından birçok farklı göçmen işçi kategorisi bulunuyor. Hizmet sektöründe çalışanlar da var, çok uluslu şirketlerde yöneticilik, araştırmacılık ya da tasarımcılık yapanlar da. Ülkelerin, çalışmak üzere gelen göçmenleri kabul edişleri arasında da birçok farklılık var. Örneğin, Kanada ve Avustralya'da, göçmenlik başvurusu yapanlar, o ülkenin kaynaşma için önemli gördüğü eğitim, çeşitli beceriler ve dil yeteneği gibi özelliklere göre puanlandırılıyorlar. Puanlama sisteminin amacı, başvuru sahiplerinin ekonomik açıdan başarılı olup olamayacağını anlamak. Gerekli özelliklere sahip olanlar, o ülkede çalış-

Göçmen Ticareti ve Kaçakçılığı

Göçmen ticareti ve kaçakçılığı, günümüzde uluslararası organize suçların en yaygın ve kazançlı kollarından biri durumunda. Bu etkinliklerin gizli yürütülmesi ve bildirilmemesi nedeniyle, boyutları da çoğu kez karanlıkta kalıyor. Dünyanın birçok bölgesinde yasal göç olanaklarının azalmış olmasına rağmen, yabancı işçi olarak çalışma talepleri sabit kalıyor ya da artıyor. Bu durum, fırsat eşitsizliği, yoksulluk ve göç veren ülkelerdeki şiddet olaylarıyla birleştiğinde, potansiyel göçmenlerin suç şebekelerinin eline düşme olasılığını artırıyor. İnsan ticareti ve insan kaçakçılığına yönelik yeni yollar yaratılıyor; sahte yolculuk belgesi düzenleme, yasadışı insan taşımacılığı ve sınır geçirme piyasası dünya çapında hızla genişliyor. Bu etkinlikler çoğu kez, insan kaçırmada kullanılan bir gemi, içindeki göçmenlerle birlikte battığında ya da kaza geçirdiğinde ortaya çıkıyor. IOM'un çalışmalarına göre, bugün dünyada yaklaşık olarak 15 - 30 milyon insan, bu örgütlerce sınır dışına kaçırılıyor. Her yıl, yaklaşık 700 bin - 2 milyon kadın ve çocuk, insan kaçakçılarının eline düşüyor.

İnsan tacirlerinin eline düşen göçmenlerin hemen hepsi, cinsel istismara ve temel insan haklarının ihlallerine maruz kalıyor. Ülkelerindeyken, varılacak ülkede iyi maaşlı bir iş vaadedilen göçmenler, genellikle işi bulan, taşınma ve kimi zaman da yolculuk belgelerini sağlayan kaçakçılara borçlanıyorlar. Bu yolla başka ülkelere getirilen göçmenler, genellikle geldikleri ülkenin dilini bilmiyorlar ve geri dönüş için paraları olmuyor. Böylece, vardıkları ülkelerde genellikle aracılarına ve işverenlerine bağımlı yaşıyor ve aşırı derecede korumasız kalıyorlar. Kaçakçılar, genellikle açık veya kapalı olarak göçmenlere ya da geride bıraktıkları ailelerine karşı şiddeti araç olarak kullanıyorlar. Sıklıkla da, hareketlerini kontrol altına almak ve kaçmalarını engellemek için göçmenlerin kimlik ya da yolculuk belgelerine el koyuyorlar. Göçmenler çoğu kez, sağlık koşulları yetersiz yerlerde ya da fabrikalarda çalıştırılıyor, fuhuş ya da dilencilik yapmaya zorlanıyor. Bütün bu etkinlikler, genellikle uluslararası suç şebekelerince kontrol ediliyor. Vardıkları ülkelerde kaçak olarak bulundukları için yasal yardım alamıyor, sağlık hizmetlerinden yararlanamıyorlar.



me yoluna gidiyorlar. Zincirleme göç olarak adlandırılan bu durumun yaşanması tehlikesine karşın, birçok evsahibi ülke aile birleşimini destekliyor; çünkü bu durum, genellikle göçmenlerin yeni toplumlarına uyum sağlamasını kolaylaştırıyor. Ancak, kimlerin aile birleşim programları için uygun olduğu konusunda ülkeler arasında görüş ayrılıkları var. Öte yandan, sığınma isteğinde bulunanlar ve geçici koruma altındakilerin aile birleşimi, hemen her yerde kabul kurallarıyla baştan kısıtlanıyor.

mak üzere kabul ediliyorlar. Bazı ülkelerdeyse, göçmen kabul süreci işverenlerin yabancı işçi çalıştırmak istediklerini bildirmeleri ve bunun için izin almalarıyla başlıyor. Kimi durumlarda hükümetler, işverenden, yabancı işçi oranının, yerlilerin iş olanaklarını ve maaşlarının düzeyini etkilemeyeceği yolunda güvence istiyorlar. Bazı ülkeler de, göçmen işçi taleplerini karşılamak için başka ülkelerle ikili anlaşmalar kurma yoluna gidiyor. Yasadışı yollarla ve kayıt dışı olarak başka ülkelere göç edenlerin sayısı da azımsanamayacak kadar fazla. Örneğin, her yıl yasadışı yollarla ABD'ye göç eden işçi sayısının 275.000 olduğu sanılıyor. İzinsiz göçmenler çoğu zaman, insan kaçırma konusunda uzmanlaşmış, profesyonel şebekeler aracılığıyla yabancı ülkelere sokuluyor.

Gönüllü göçün bir başka nedeni de aile birleşimi. Genellikle hükümetler, yasal yollarla ülkeye girerek yerleşmiş yabancıların aile üyelerini de yanlarına getirmelerine izin veriyor. Ancak, aile birleşimi genellikle başka göçlere de neden oluyor. Sıklıkla, aile üyeleri yabancı ülkede yerleşme izni aldıktan sonra, aile birleşimi programlarıyla anne babalarını ve kardeşlerini de getirme yoluna gidiyorlar.

Uluslararası göçmenlerin küçük, ama önemli bir bölümünü de yabancı öğrenciler oluşturuyor. ABD, yabancı öğrenci sayısıyla dünyada başı çekiyor. Örneğin, 1997 - 1998 öğrenim yılında, ABD'deki üniversitelere 480.000 yabancı öğrenci kayıt yaptırmış. Ancak, son yıllarda, öteki gelişmiş ülkelerin uluslararası öğrencilere sunduğu olanaklara ilginin artmasıyla, ABD'ye giden yabancı öğrencilerin sayısında düşüşler gözlenmiş. Artık, Almanya ve İngiltere gibi ülkeler de yabancı öğrencilerin tercih sıralamasında başı çekiyor.

Avrupa'ya Göç ve Türkler

1960'lı ve 1970'li yıllarda Avrupa, konuk işçilerin en önemli hedefi haline gelmişti. 1980'lerden bu yana da, mültecilerin ve sığınmacıların başlıca hedeflerinden biri. 1998 yılında, batı Avrupa ülkelerinde yaklaşık 20 milyon yabancının yaşadığı biliniyor. Birçok Avrupa ülkesinde göçmenlerin gelişi, düşük doğurganlık oranı ve yaşlı nüfus nedeniyle nüfusun azalmasının önüne geçti. Peki, göçler, Batı Avrupa'da görülen nüfus azalmasını durdurmaya yetecek mi? BM Nüfus Bölümü, 1995 yılındaki nüfus oranlarını, işgünü ve genç nüfusun yaşlı nüfusa oranını korumak için hangi ülkelerin ne kadar göçmen alması gerektiğini ortaya çıkarmaya yönelik bir araştırma yapmış. Araştırmaya göre, en büyük dört Avrupa ülkesi, Fransa, Almanya, İtalya ve İngiltere, 1995 yılında batı Avrupa nüfusunun % 66'sını barındırıyorken, bu ülkelere gelen göçmenlerin % 88'ini alıyordu. Eğer 1995 yılındaki nüfuslarını korumak isterlerse, yılda 237.000 olan göçmen alımlarını üç katına çıkarmaları gerekiyor. 1995 yılı işgücünü korumak içinde, göçmen alımlarını yılda 1,1 milyona çıkarmalılar. Toplumda yaşları 15 - 64 olanların 65 yaş ve üstüne oranını korumak içinse, göçmen alımının 37 kat artarak yılda 9 milyona çıkması gerekiyor.

1990'lı yılların başlarında Avrupa ülkeleri, birleşik bir Avrupa'da bir ülkenin davranışları ve uygulamaları ötekileri de etkilediği için, ulusal çabaların göç akımını yönetmeye yetmediğini fark ettiler. 1990 yılındaki Dublin Sözleşmesi'ne göre, sığınma isteyen yabancılar, yalnızca ilk ayak bastıkları ülkeden sığınma isteyebiliyorlar. Bu durum, sığınmacıların, örneğin tekneyle Yunanistan ya da İtalya'ya geldikten sonra sığınma hakkı konusunda yumuşak hükümetleri aramak için ülkeleri dolaşmasının önüne geçiyor. 1999 tarihli Amsterdam Antlaşmasına göre 2004 yılına kadar Avrupa Birliğinin ortak bir göçmen ve sığınmacı politikası belirlemesi gerekiyor. Göç hareketlerinin verimli bir biçimde yürütülmesini hedefleyen bu politika, göçmen kaçakçılığı ve özellikle de kadın göçmen ticaretiyle eşgüdümlü savaşmak için ve sığınma isteyen yabancılara yönelik ortak bir çizgi belirleyecek.

Almanya başta olmak üzere bazı ülkeler, nitelikli ve profesyonel göçmenlerin sayısını artırıcı girişimlerde bulunmaya başladı. 2000 yılında, Alman bilgisayar endüstrisinde işgücü sıkıntısı çekilmeye başlanması üzerine, Alman hükümeti, yılda en az 100.000 dolara çalışan yabancı bilgisayar uzmanlarına beş yıllık çalışma izni veren bir "yeşil kart" uygulaması başlattı. Programın ilk yılında, yaklaşık 8.000 yeşil kart dağıtıldı. Bu uygulama, yılda 50.000'e kadar göçmen almayı amaçlayan planlı göçmenlik sisteminin ilk aşamasını oluşturdu. Bir puanlama sistemiyle seçilecek bu göçmenlerin bir bölümüne, kalıcı oturma iznine dönüştürülebilecek beş yıllık çalışma izni verilecek. Eğer Alman işverenlerce çalıştırılıyorlarsa ve özellikle de Alman üniversitelerinden mezun olmuşlarsa, bazılarına da göçmenlik hakkı tanınacak. Alman hükümetinin, bu göçmenlik yasasını 2001 yılından önce yürürlüğe koyma çabası gerçekleşemedi, ancak yasanın çok yakında yürürlüğe girmesi bekleniyor.

Son yıllarda, Türkiye'den Avrupa ülkelerine göç akışı azalmış olsa da, Türk göçmen toplulukları, Avrupa'daki en kalabalık göçmen topluluklarını oluşturuyor. En çok Türk göçmenin bulunduğu ülkeyse Almanya. 1990'lı yıllarda, Türkiye'den Rusya'ya, eski Sovyetler Birliği'nin parçalanmasından sonra kurulan yeni devletlere ve Suudi Arabistan'a da büyük göçler oldu. Resmi işçi göçü programlarıyla yapılan göçün 60.000'lerden, 1990'lı yıllarda 40.000'lere düşmüş olmasına karşın, bugün Türkiye nüfusunun % 5'inin yurt dışında yaşadığı ve bu oranın artmaya devam ettiği biliniyor.

Türk göçmenlerin çok azının sözleşme yaptıktan sonra ülkelerine döndüğü biliniyor. Bunun birçok nedeni var. Yasa değişiklikleriyle aile birleşimine izin verilmesi, gidilen ülkelerde eğitim gören ve o ülkelerin dilini konuşan çocukların geri dönmek istememesi, göçmenlere kendi ülkelerinde yeterli sağlık hizmeti verilmemesi ve işsiz kalma korkusu gibi. Ancak, bütün bunlar göçmen işçilerin yeni toplumlarına eklenmelerinin kolay olduğu anlamına da gelmiyor. Birçok Avrupa ülkesinde karşı karşıya oldukları ayrımcılık, göç programının başında gelen işçilerin yaşlanması ve sağlık durumları, eğitimsizlik ve niteliksiz işgücüne sahip olmalarına bağlı olarak, Avrupa Birliği ülkelerindeki Türkler arasında işsizlik oranı hayli yüksek. Avrupa ülkelerinin çoğunda yabancıların vatandaşlık hakkı elde etmek gibi bir şansları olmasa da, Alman yasalarındaki bazı değişimlerden sonra, Almanya'daki Türklerin vatandaşlığa kabulünde artışlar oldu. Türkiye'de 1993 yılında çıkan bir yasa da, Türk vatandaşlığından çıksalar da, kişilerin malvarlıklarının kendilerinde kalmasına izin veriyor. 1981 - 1993 yılları arasında Alman vatandaşlığına geçen Türk göçmenlerin sayısı 36.000'ken, yasa değişiminden sonra 1995 yılında yalnızca bir yıl içinde 42.000 Türk, Alman vatandaşlığına geçti.



Sığınmacılar

Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği'nin (UNHCR), 2000 yılında yaptığı Dünya Mülteci Araştırmasına göre, 2000 yılının başında dünyada 14 milyon sığınmacı bulunuyordu. Araştırmaya göre, Ortadoğu'da altı milyon, Afrika'da üç milyon, Avrupa'da 1,9 milyon, Güney Asya'da 1,8 milyon, Güney ve Kuzey Amerika'da 740.000, Doğu Asya ve Pasifik'te 650.000 sığınmacı bulunuyor. 2000 yılında, Afganistan, Angola, Burundi, Eritre, Irak, Sierra Leone, Somali, Sudan, eski Yugoslavya'da ve Filistin'de binlerce insan yerlerinden edildi. Sivillerin askeri etkinliklere ve cinayetlere hedef olduğu çatışmalar, tüm dünyada hızla artıyor. Ancak, bu durumlardan kaçmak isteyen insanlar, genellikle engellerle karşılaşıyorlar. Kaçmayı başarabilseler bile, onları mülteci olarak kabul edecek ülke bulmakta zorlanıyorlar. Bazen, sığınacak yer bulabilseler bile bu kez, sığındıkları ülkelerdeki çatışmalar nedeniyle ülkelerine geri kaçmak zorunda kalıyorlar.

Kendi ülkelerinde yerlerinden edilen insanların sayısı da hızla artıyor. 1990'ların sonlarında, kendi ülkeleri içinde göç eden insanların sayısı, mültecilerin neredeyse iki katı kadardı. 2000 yılı Dünya Mülteci Araştırmasına göre, kendi ülkelerinde göçe zorlanmış 21 milyondan fazla insan bulunuyor; ancak, araştırma gerçek sayının bundan çok daha fazla olduğunun da altını çiziyor. Sudan, dört milyon iç göçmenle başı çekiyor. Angola ve Kolombiya'da 1,5 milyon, Irak gibi kimi ülkelerde de iç göçe zorlanmış bir milyon kadar insan olduğu tahmin ediliyor.

Ülkelerindeki çatışmalar sona erdiğinde, mülteciler çoğu kez uyruklarına geri dönüyorlar. Ancak, sıklıkla da, çatışmalar ya da savaşlar henüz sona ermemişken ülkelerine geri dönmek zorunda bırakılıyorlar. Sığındıkları ülkeler, mültecileri ağırlamaktan yorulup zamanından önce ülkelerine dönmeleri için baskı uygulayabiliyor; yardımlar azalabiliyor; kimi zaman da mülteciler, başkaları sahip çıkmadan evlerini ve işlerini geri alabilmek için ya da seçimlere katılmak için ülkelerine dönmekte acele ediyorlar.

Çevresel bozulma da zorunlu göçlere neden oluyor. Çevresel nedenlerle göç eden insanlar, genellikle evlerini yeniden yapana kadar, ya da kalıcı olarak yerleşmek için kendi ülke sınırları içinde göç ediyorlar. Bazılarıysa, sınırları geçerek başka ülkelerde kendilerine yer arıyorlar. Depremler, yanardağ patlamaları, sel ve kasırga gibi, yerleşim yerlerini yok eden, tarım etkinliklerini alt üst eden doğa olayları sonucu toplu göçler yaşanıyor. Örneğin, daha birkaç yıl önce Bangladeş'teki periyodik seller, binlerce insanın yerinden olmasına yol açtı. George ve Mitch kasırgaları, Karayipler'de ve Orta Amerika'da büyük göçlere yol açtı. Bhopal ve Çernobil'deki gibi endüstriyel ve nükleer kazalar da, binlerce insanı yerlerinden etti.

Göç Yönetimi

Tüm dünya ülkeleri, uluslararası göçlerle ilgili birçok sorunla karşı karşıya. Bu sorunlar, ekonominin küreselleşmesi bağlamında yasal göçlerin düzenlenmesinden, zorunlu göçlerdeki artış ve yasadışı göç hareketlerinin, insan kaçakçılığının kontrol altına alınmasına kadar büyük değişkenlik gösteriyor. Kadın göçmenlerin durumu, göçmenlerin sağlık koşulları, göç edilen yerlere ekonomik, toplumsal ve vatandaşlık bakımından uyum sağlamaları gibi konularda atılması gereken pek çok adım var. 21. yüzyıl, göç politikalarının ve var olan çerçevelerin sorgulandığı bir dönem olacak.



Aslında uluslararası göçler, ülkeler arasında, kaynaklar ve iş olanakları, nüfus büyümesi, güvenlik ve insan hakları bakımından ülkeler arasındaki farklılıklara karşı doğal bir tepki olarak görülebilir. Tarihte bu kısıtlılıkların büyük ölçekli göçlere neden olduğu çok görülmüş. Uzmanlar, 21. yüzyılda da, belli bölgelerdeki nüfus artışı ve ekonomik olanaksızlıkların, buralardan daha zengin bölgelere büyük göçlere neden olacağını öngörüyorlar. Örneğin, 21. yüzyılda, Afrika'nın kalabalık kentlerinde yaşayan genç insanların, yaşlı nüfus oranı yüksek ve nüfus artışı olmayan endüstrileşmiş toplumlara göçmeye başlaması bekleniyor. Şimdiden, Afrika'dan iş bulma amacıyla Avrupa kentlerine gelen pek çok insan var.

Peki, artan yaşlı nüfusuyla endüstrileşmiş ülkeler, az gelişmiş ülkelerden gelen genç göçmen akınına nasıl tepki gösterecek? Gelişmiş ülkeler daha şimdiden, sınır kontrollerine daha çok önem vermek gibi önlemler almaya başladı. Bazı uzmanlar, bu tür önlemlerin, dünyanın en zengin 25 ülkesini, yoksulluk denizinden kurtulmaya çalışan göçmenleri dışarıda tutmak için yüksek duvarlarla çevrilmiş refah adalarına dönüştürdüğünü öne sürüyorlar. Bir de, endüstrileşmiş toplumlarda yabancıların hem potansiyel şiddet kaynağı, hem de ekonomik tehdit olarak görüldüğü gerçeği var.

Göçleri engellemeye yönelik önlemlerin artırılmasını eleştirenler, endüstri-

leşmiş ülkelerin aslında hem ekonomik, hem de demografik nedenlerle genç göçmenlere gereksinimi olduğunu savunuyorlar. Bu görüşe göre, göçmenlerin gelişi bu ülkelere ekonomik açıdan yarar sağlıyor; çünkü, genç nüfusun artması daha çok yaratıcılık ve daha fazla büyüme demek. Öte yandan, kimi uzmanlara göre de, göçlerin etkileri ister olumlu, ister olumsuz olsun, endüstrileşmiş ülkelerin gücü, umudunu yitirmiş göçmen ordularının ülkelerine girmesini engellemeye yetmeyecek. Yine de, birçok uzman, uluslararası göçlerin yönetilebilir bir olgu olduğunu düşünüyor. Bugün dünyada, 160 milyon göçmen, sığınmacı, resmi ya da resmi olmayan biçimde çalışan göçmen işçi var. Uluslararası göçmenlerin % 45'i (yaklaşık 70 milyon) endüstrileşmiş ülkelerde ve 80 milyon kadarı da gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor. Bu insanların bir çoğu, Batı Avrupa'ya konuk işçi olarak gelip yerleşenler ya da sığınma istekleri reddedildiği halde ülkelerine dönmeyen sığınmacılar gibi, istenmeyen göçmenler konumundalar. Ancak, uluslararası göçleri kontrol etmek isteyen ülkelerin, üç temel gerçeği unutmamaları gerekiyor. Birincisi, insanların büyük bir çoğunluğu, asla uluslararası sınırları geçmeyi ve başka ülkelerde çalışmayı düşünmüyor. Uluslararası göçmenlerin yarısı, gelişmekte olan ülkelerden, yine gelişmekte olan ülkelere gidiyor. Üçüncüsü de, İtalya, İspanya ve Güney Kore gibi göç veren ülkeler, başarılı bir biçimde göç veren olmaktan çıkıp, göç alan ülkeler konumuna gelebildiler. Uluslararası göçlerin nasıl yönetileceği üzerinde düşünce üretirken, bu olgunun en çok ekonomik büyüme ve barıştan etkilendiğini unutmamak gerekiyor. Göç baskısını aza indirgemenin en önemli yolu, ticareti, yatırımı, yardımı ve insan haklarına saygıyı destekleyen politikalardan geçiyor. Değişimler yavaş olacağı için bu politikaları terk etmek, aslında yönetimlerin korktuğu kitlesel göçlerin gerçeğe dönüşmesine neden olabilir.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
World Migration Report 2000, International Organization for Migration, United Nations publication, 2000.
Martin, P. ve Widgren, J. "International migration: Facing the challenge", Population Bulletin, Mart 2002
http://www.iom.int/

Bilginin Küreselleşmesi



Kendi ülke sınırlarını ötesinde çalışmayı seçmiş nitelikli işgücünün yanı sıra, uluslararası göçmenlerin küçük ama önemli bir bölümünü de, özellikle gelişmekte olan ülkelerden gelişmiş ülkelere eğitim amacıyla giden yabancı öğrenciler oluşturuyor. TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak'tan bu konuda Türkiye'yle ilgili bir durum değerlendirmesi yapmasını istedik:

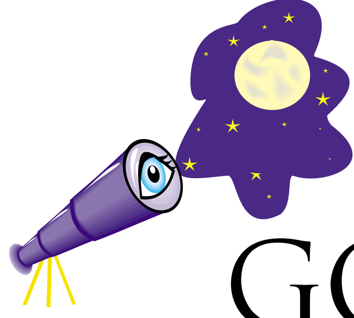
"Bilim ve teknoloji, en çok küreselleşmiş sektör. Binlerce yıldır da öyle olagelmiş. Eğer çağdaş uygarlığı bilgiye, bilim ve teknolojiye borçluysak, bu olgunun küreselleşmesinde, biliminsanının serbest dolaşımı belirleyici rol oynuyor. Bilim ve bilgi, evrensel bir olgu, ulusal olması söz konusu değil; dünyadaki altı milyar insanın ortak malı. Yani, bilimin küreselleşmesi, doğal kabul edilmesi gereken bir olgu.

Eski çağlardan bu yana, nerede bilginin yeşereceği, filizleneceği bir odak varsa, bilim adamlarının dolaşımı da oraya odaklanmış. Bu odak noktaları dünyanın belli bölgelerinde sabit kalmıyor. O zamana kadar odak bölge Batı Avrupa'yken, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bu odak noktası Amerika Birleşik Devletleri'ne kaymış. Bunun, dünyanın başka bölgelerine yansımaları da var. Ancak, şu anda ABD, hâlâ odak noktası statüsünü koruyor. Doğal olarak da, bugün dünyanın bu bilgi potasına girmeye hazırlıklı, nitelikli insanların tümünün yönlendiği bölge burası. Bu bir durum saptaması. Burada, nereden bakarsak bakalım bir ikilem görüyoruz. Daha doğrudan taraf oldukları bu süreçte, daha fazla pay alanlar da, gelişmiş ülkeler. Bu sürecin kenarında ve tamamen dışında olduğu için insanlığın ortak malı olan bilgiden adil olarak pay alamayanlar da var.

İnsanlık, ortak bir genetik yapıdan oluşuyor. Yaratıcı zekâ, yetenek bakımından dünyadaki altı milyar insanın hepsi, birbirine eşdeğer. Örneğin, bugün Mozambik'teki insanla Harvard'da yaşayan insanın yaratıcı zekâ ve yetenek bakımından bir farkları yok. Fark, Mozambik'teki insanın yaratıcılığını geliştirebilmesi için olanak bulamaması. Bu durum, giderek bir rahatsızlık yaratacak. Yani, dünyadaki bilim ve teknoloji değişiyor, bilgi düzeyi değişiyor, bunun yansımalarından yararlanan ülkelerdeki uygarlık ve refah düzeyi değişiyor da, acaba, küreselleşme olarak adlandırılan bu gelişme sürecinde bu sistemin dışında kalmış, dışlanmış grup çok büyük bir dezavantajla mı karşı karşıya? Bu dezavantaj aşılabilecek mi? O veya bu şekilde, en büyük hazine olan bilginin daha adil bir biçimde yayılımı için yollar aranmalı mı? O ülkelerin yetenekli, yaratıcı beyinlerini kendi ülkelerinde tutmak, bu yollardan biri mi? Gerekli sistem kurulmadıysa, o insanların yaratıcılığı, ülkelerinde kalırlarsa körlenebilir mi? Bunlar, yanıtlaması zor sorular. Matematiksel denklemlerle çözülecek problemlere hiç benzemiyor.

Türkiye'ye bakacak olursak, ülkemiz ne en gelişmişler grubunda yer alıyor, ne de tamamen kopmuşlar grubunda. Türkiye, tam bir geçiş evresinde; hem toplumsal refah bağlamında, hem de bilim ve teknolojide, kritik değerleri geçebilecek noktalara gelmiş. Burada belirleyici olan şey şu: eğer biz ülkemiz için gerçekten daha yüksek, gelişmiş bir refah düzeyi öngörüyorsak, ki öngörüyoruz, o zaman bilimsel insan gücümüzün hem sayısını, hem de niteliğini artıracağız. Bu tek başına problemi çözmeye yetmiyor. Bu yaratıcı yeteneklerin bilim üretmesini ve bilimin sonuçlarının refaha dönüşecek innovasyonlara dönüşmesini sağlayacak uygun altyapıların kurulması lazım. Gelişkinliğini erken yaşlarda keşfeden bir gencin, kendine bu yeteneklerini gerçek anlamda hayata geçirecek platformlar araması kaçınılmaz. Ve bunu dayatmacı önlemlerle engellemek de mümkün değil. Olsa olsa, yaratıcılığı köreltilmiş, sıradan bir insan olarak yaşamayı sürdürecektir. O halde bizim yapacağımız, hem nitelik, hem sayısal anlamda bu insanların sayısını artırmaya giderken, bunların doğal olarak yeni arayışlara girmesine engel olacak, teşvik mekanizmalarıyla bu yaratıcı yetenekleri değerlere dönüştürecek mekanizmaları da kurmak. Şu anda Türkiye'deki en büyük sorunsal budur. Yaratıcı yetenek dağılımında kritik sayılara geldik; nitelik bağlamında kritik değerlere geldik; son 10 yılda yaklaşık yirmi basamak birden yükselerek dünya bilim sıralamasında kırk beşincilikten yirmi beşinciliğe geldik. Dünyanın ilk yirmi ekonomisi düzeyinde bir ülke Türkiye. O halde bu ülkenin daha saygın bir yere gelmesini sağlayacak insanları yetiştirecek, üretim yeteneklerini maksimum yarara dönüştürebilecek mekanizmalar kurmamız lazım. Şu aşamada Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikalarının, teknoloji öngörü çalışmalarının, Avrupa Birliği Çerçeve Programına girişin ardındaki temel amaç, hep Türkiye'deki öz yetenekleri, yarar yaratacak potansiyele dönüştürme isteği. Ama aklımıza hiçbir zaman dayatmalarla insanları burada zorla tutacak mekanizmalar kurmak gelmiyor.

Türkiye'nin nüfusunun yarısı genç ve 30-40 yıldır Türkiye bu genç nüfusunu düz işgücü olarak Batıya ihraç etmiş. Bunun özellikle Batı Avrupa'nın son yıllardaki sanayi rekabet gücünün yaratılmasında büyük katkıları olmuş. Biz bu düz işgücünü eğiterek bilgi işgücüne dönüştürmek istiyoruz. Sadece akademik camiadaki bilgiyi yaratan işgücü değil; bu bilgiyi işleyip, innovasyona, ürüne çevirebilecek işgücü. Bunların tümünü bir bütün olarak ele almak lazım. İnnovasyon sistemi derken, bilim, teknoloji, üretim zincirinden bahsediyoruz. İnnovasyon sisteminin içinde doğrudan bilgi işgücü var ve çok belirleyici rol oynuyor."



30 AĞUSTOS-1 EYLÜL 2002
5. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ

Bilim ve Teknik Dergisi olarak, gökyüzüne ilgi duyan okurlarımızla bir araya gelmek, onlarla gökyüzünü paylaşmak amacıyla 1998'den bu yana düzenlediğimiz gökyüzü gözlem şenliklerinin beşincisini 30 Ağustos – 1 Eylül 2002 tarihleri arasında yapacağız. 5. Gökyüzü Gözlem Şenliği, son iki şenlik gibi, Antalya'daki Bakırlıtepe'nin eteğinde yer alan Saklıkent'te yapılacak. Gözlem şenliklerinin ilki Bakırlıtepe'deki TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nde, ikincisiyse Ürgüp - Mustafapaşa'da yapılmıştı. Gözlem şenliğinin Bakırlıtepe'nin eteğinde yapılmasının nedeni, Bakırlıtepe'nin gözlem koşulları bakımından Dünya'nın sayılı yerlerinden biri oluşu ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin burada bulunması.

Gözlem şenliğine katılabilmek için, gökyüzüne ilgi duymak dışında hiçbir ön koşul yok. Herhangi bir gözlem aracına sahip olmanız ya da gökyüzünü tanıyor olmanız gerekmiyor.

Gözlem şenliklerinde, çıplak gözle ve teleskoplarla yapılan gökyüzü gözlemlerinin yanı sıra, gözlemevi gezisi, çeşitli seminerler, saydam ve video gösterileri, sohbetler ve doğa yürüyüşü gibi çeşitli etkinlikler yer alıyor. Bu yıl, ülkemizin en büyük teleskopundan gözlem yapma fırsatımız da olacak. Gökyüzü gözlemleri, gökyüzünü çok iyi tanıyan, deneyimli uzmanlar eşliğinde yapılacak. Şenlikte, ülkemizin önde gelen gökbilimcileriyle tanışma ve sohbet etme olanağı da bulunuyor.

Katılımcılar, geçen yıl olduğu gibi, iki gece, üç gün süresince şenliğe katılabilecekler. Konaklama, Saklıkent'teki motellerde ve kamp şeklinde olacak. Motellerde kalmak isteyen katılımcılar, gelecek ay telefonlarını yayımlayacağımız bu motelleri arayarak yer ayırtabilirler. Buradaki motellerin kapasitesinin sınırlı olmasına karşın, kamp alanı çok geniş. Deniz seviyesinden yaklaşık 2000 metre yüksekte yıldızların altında kamp yapma zevkini yaşamak için çadırınızı, matınızı ve uyku tulumunuzu getirmeniz yeterli. Ancak, yükseklik nedeniyle gece havanın serin olacağını da hatırlatalım.

5. Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katılmak için son başvuru tarihi 2 **Ağustos Cuma**. Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 30 milyon, öğrenciler içinse 20 milyon TL. Şenliğe katılabilmek için, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontun, başvuru formuyla birlikte adresimize ya da faksımıza ulaştırılması gerekiyor. Katılım ücretinin yatırılacağı banka hesap numarası, başvuru formunda yer alıyor.

Tüm gökyüzü tutkunlarıyla yıldızların altında buluşmak dileğiyle...

5. GÖKYÜZÜ GÖZLEM ŞENLİĞİ BAŞVURU FORMU

Şenliğe katılmak için, bu formu **2 Ağustos Cuma** gününe kadar, katılım ücretinin yatırıldığına ilişkin dekontla birlikte, faksla ya da postayla göndermeniz gerekiyor.
Şenliğe katılım ücreti, öğrenci olmayanlar için 30 milyon, öğrenciler için 20 milyon TL'dir.
Banka Hesap Bumarası: İş Bankası Başkent Şubesi **4299 - 401734** (Bilim ve Teknik Dergisi Hesabı)
Adres: 5. Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere ANKARA
Telefon: (312) 427 06 25 Faks: (312) 427 66 77

Lütfen derginizi kesmeyin. Formu fotokopiyle çoğaltın.

Ad-Soyadı:
Adres :
:
Ev Telefonu :
Cep Telefonu :
İşyeri Telefonu :
Faks :
e-posta :
Meslek :
Yaş :

Şenliğe getireceğiniz herhangi bir gözlem aracınız var mı?
Yok Dürbün (.... x ....)
Teleskop (Çapı: .... mm, Tipi: ....)
Diğer: ....

Daha önceki gözlem şenliklerinden birine katıldınız mı?
Evet Hayır

Gökbilimle ne düzeyde ilgileniyorsunuz?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)
Daha önce hiç ilgilenmedim
Kitaplar okuyorum
Bilim ve Teknik'teki "Gökyüzü" köşesini izliyorum
....topluluğu/derneği üyesiyim
Sık sık gözlem yapıyorum
Gökyüzü fotoğrafları çekiyorum

Saklıkent'e nasıl ulaşmayı düşünüyorsunuz?
Kendi aracımla
Antalya'dan sağlanacak araçla

Önerileriniz ve beklentileriniz:
....
....
....
....
....
....

TÜBİTAK-MAM 30 YAŞINDA



"Özellikle 11 Eylül'den sonra gündeme gelen ve içinde şarbon mikrobu bulunan mektup zarflarının tespit edilmesini sağlayan detektörlerin üretimi tamamlandı. Nükleer savaşlarda tam koruma sağlayabilen özel giysiler, şimdiden Türk Silahlı Kuvvetleri'nin kullanımına hazır. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları'nda kullanılan ray sistemleri için beklenen çözümse, çok yüksek sıcaklıklara dayanabilen süper alaşımlardan geldi. "Yenilebilir" ambalajlar, oda sıcaklığında iki yıl boyunca bozulmadan dayanabilen besin maddeleri ve kurulmakta olan yakıt pili tesisleri de, sonuçlandırılan diğer çalışmalar arasında." Genellikle bu tip gelişmelere ilişkin başka ülkelerin haberlerini duyuyor olsak da, bu kez haberin kaynağı oldukça yakınımızda. Sözünü ettiğimiz yer, Gebze'de deniz kenarında 7300 dönüm arazide kurulu yerleşkesinde, tam otuz yıldır çalışmalarını sürdüren TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi (MAM). Otuzuncu yaşını doldurduğu bugünlerde MAM, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin ilerlemesine yönelik umut verici yeni çalışmalarıyla çıkıyor karşımıza. Bugüne değin ülkemizde üretilmediği için yurt dışından alınan çoğu sistem, artık MAM'daki Türk araştırmacılar tarafından geliştiriliyor.Biz de tüm bu projeleriyle yapmakta olduğu atılımı daha yakından görmek için Gebze'de, MAM'ın araştırma laboratuvarlarındayız.

TÜBİTAK'ın 1972 yılında kurulan Marmara Araştırma Merkezi'nin, o günden bu yana Türkiye'nin teknoloji ve Ar-Ge alanındaki ilerlemesindeki katkısı büyük. MAM, bu otuz yıl boyunca gerek özel, gerekse kamu sektöründeki Türk sanayi kuruluşlarına ve Türk Silahlı Kuvvetleri'ne yönelik çok sayıda proje gerçekleştirdi. Otuzuncu yılı nedeniyle yaptığı atılımlarla da, artık hem kendisinin hem de Türkiye'nin geleceğine daha büyük bir umut ve güvenle bakan bir merkez. Amacı, "uygulamalı araştırmalar alanında dünyanın önder bilim ve teknoloji merkezleri içinde yer almak", göreviyse "Türkiye'nin küresel rekabet gücünün geliştirilmesine bilim ve teknolojiyi kullanarak katkıda bulunmak". 700 kişilik kadrosunun yaklaşık 400'ü araştırmacı personelden oluşan MAM'ın hizmet sunduğu yelpaze oldukça geniş: Sanayii kuruluşları, kamu kuruluşları, savunma sanayii kuruluşları, güvenlik kurumları, üniversiteler, KOBİ'ler, yerel yönetimler,




MAM yerleşkesinde merkez binaların genel görünümü (üstte). Yerleşkenin 30 önce yapılan temel atma töreni (solda altta). TÜBİTAK-MAM Başkanı Prof. Dr. Naci Görür medya mensuplarına yürütülen çalışmalar hakkında bilgi veriyor (altta sağda).

tarım sektörü ve teknoloji girişimcisi bireyler. Tüm bu kurumlara hizmet verme amacındaki MAM'ın yeni sloganıysa, "Türkiye bize dar geliyor!".





MAM'ın bünyesinde beş ayrı enstitü bulunuyor: Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (MKTAE), Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (BTAE), Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırmaları Enstitüsü (ESÇAE), Gıda Bilimi ve Teknoloji Araştırma Enstitüsü (GBTAE), Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (BTAE) ve Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü (YDBAE). MAM bunun yanı sıra bünyesinde bir de Teknoloji Serbest Bölgesi (TEKSEB) barındırıyor. Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, herhangi bir sanayi üretim sürecinin temelinde yer alan "malzeme"ye dönük Ar-Ge çalışmaları ve ileri teknoloji uygulamalarının yanı sıra, kimya alanındaki çalışmalarıyla öne çıkan bir enstitü. Hem firmalar için talep bazlı çalışmalar, hem de Türkiye için ileriye dönük büyük çaplı projeler yürütüyor. Alaşım Geliştirme Laboratuvarları, Süreç Geliştirme Laboratuvarları, Elektron Mikroskop Laboratuvarları, X Işınları Laboratuvarı, Hassas Döküm Laboratuvarı, Metalografi ve Hasar Analizi Laboratuvarı, Mekanik Testler ve Isıl İşlemler Laboratuvarı, Kütle ve NMR Spektrometresi Laboratuvarları, Kimya Laboratuvarları enstitü'nün ileri teknoloji alanında öne çıkan laboratuvarlarından bazıları. Alaşım laboratuvarında üretilen yeni bir süper alaşım, üzerinden sıcak çelik kütleler kayan raylarda kullanılmaya başlandı. Ereğli Demir Çelik Fabrikaları'nın daha önce 4 ay kullanılıp eskiyen rayları, bu süper alaşımlı raylar sayesinde artık 28 ay dayanıyor. Karbon teknolojisiyle ilgili çalışmaları yürüten laboratuvarlardaysa, Türk Silahlı Kuvvetleri için nükleer biyolojik savaş sırasında tam koruma sağlayacak özel bir elbisenin üretimi tamamlandı. Geleceğin ileri teknoloji malzemesi olarak tanımlanan karbonun, yakın gelecekte "pistonlu motor"a olan ihtiyacı ortadan kaldırarak başta otomotiv sanayi olmak üzere pek çok sektörde devrim yaratacağı düşünülüyor. Enstitü'ye bağlı Türk-Ukrayna Ortak Araştırma Laboratuvarı'nda ise, özellikle 11 Eylül sonrasında çokça gündeme gelen mektup zarflarındaki şarbon bakterileri gibisinden mikroorganizmalar içerebilecek tozların saptanmasını sağlayacak sistemler üzerinde çalışılıyor. Depremde göçük altında kalan kişilerin belirlenerek kurtarılması çalışmalarında kullanılması planlanan hassas detektörler gibi özel ürünler alanındaki çalışmalarsa, halen sürmekte. Yurt içinde üretilen bor bileşiklerinde kalitenin iyileştirilmesi, verimin artırılması, atık minimizasyonu, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi ve ürün çeşitlendirilmesi konularındaysa 50'den fazla laboratuvar ve pilot ölçekte çalışmalar yapılıyor. Enstitü selestit, bentonit, trona ve killer gibi ülkemizin diğer önemli yer altı zenginliklerinin değerlendirilmesi çalışmalarını başarıyla tamamlamış durumda. Şimdilerdeyse inorganik teknolojiler alanında katalizör olarak kullanılması söz konusu olan zeolitlerin, ülkemiz olanakları ile üretilmesi ve üretim teknolojisinin geliştirilmesine yönelik çalışmaları yürütüyor. MKTAE ayrıca kimya üretim teknolojilerinde önemli gelişmelere yol açacağı öngörülen membranlı prosesleri kimya teknolojilerine uyarlıyor ve alternatif "temiz" üretim teknolojilerinin geliştirilmesi çalışmalarına ağırlık veriyor. Membranlı teknolojilerin bir uygulama alanı olan ve geleceğin temiz enerji kaynağı olarak görülen yakıt pili teknolojisi de, enstitünün öncelikli olarak belirlediği konular arasında.

MAM yapılanması içinde 1995 yılından bu yana etkinliklerini sürdürmekte olan Bilişim Teknolojileri Araştırma

Enstitüsü'nün çalışmaları üç stratejik birimde sürmekte: Elektronik sistemler, yazılım sistemleri ve çoklu ortam sistemleri. Çalışma konularıysa algılayıcılar ve tümleştirme, mikrodalga uygulamaları, tümleşik gözetleme ve kontrol sistemleri, radarlar ve işaret işleme, gerçek zamanlı veri işleme, anten tasarımı ve dalga yayılımı, gezgin iletişim, elektromanyetik problemler ve benzetim teknikleri, nesne tanımlama ve izleme, veri ağları ve iletişim gibi pek çok alanı kapsıyor. Bu konularla ilgili olarak BTAE'nin endüstriyel paydaşları ile ilişkileri, proje bazlı çalışmalar bağlamında sürüyor. Bu kapsamda, TEKSEB içerisinde bulunan Teknopark firmalarıyla da ortaklaşa projeler yürütüyor. Ayrıca telsiz gezgin iletişim ve telli iletişim konularında da araştırma geliştirme projeleri yürütmek için örgütlenme çalışmaları sürüyor. Enstitü'nün iki yıl içinde tamamlamayı planladığı bir başka projeyse, yazılım kalite merkezi kurmak. Türkiye'deki yazılım kesimini desteklemek ve yazılımda kalite konusunda eğitim ve danışmanlık vermek amacıyla kurulacak olan merkez, Türk yazılımcılarınca üretilen yazılımlara uluslararası standartlarda kalite belgesi vermeyi hedefliyor.

Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırmaları Enstitüsü'ndeki çalışmalar, enerji teknolojileri ve çevre teknolojileri olmak üzere iki ayrı kolda yürüyor. Enerji teknolojileri biriminde yakıt teknolojileri, güç elektroniği, platform ve sensor teknolojileri ve ileri enerji teknolojileri konuları çalışılıyor. Çevre teknolojilerindeyse su ve atık su yönetimi, hava kalitesi yönetimi, katı/tehlikeli atık ve toprak yönetimi ve çevre yönetim sistemleri konularında çalışmalar yürütülüyor. Enstitü bünyesinde yürütülen enerji teknolojileri alanındaki çalışmalar, ulusal savunma ihtiyaçları, elektrikli araç teknolojileri, sıvı ve katı yakıtların analizi ve enerji tasarrufu konularında odaklanıyor. Ülkemizdeki ilk yakıt pili tesisi, TÜBİTAK-MAM arazisi içinde kurulma aşamasında. Çevre çalışmaları ise su ve atık su analizlerinden, içme suyu çalışmalarına ve hava kirliliği yönetimine uzanan geniş bir yelpazeye sahip. Sanayii şirketlerinin deşarj izinlerini almaları sırasında, istenen sınır değerlere uygunlukların saptanması, Enstitü'deki çevre çalışmaları kapsamında gerçekleşiyor. Hava kirliliği çalışmalarıysa noktasal kaynaklarda emisyon ölçümü ve kontrolüne, kırsal ve şehir atmosferinde hava kalitesinin izlenmesi ve modellenmesine, belirli kirleticilerin örneklenmesi ve analizlerine dayanıyor.



Gıda Bilimi ve Teknoloji Araştırma Enstitüsü'nün öncelikli çalışma alanlarından biri, doğada kısa sürede bozunabilen, çevre dostu ambalaj malzemelerinin geliştirilmesi. Bu bağlamda sürdürülen "yenilebilir" ambalaj malzemeleri ve "akıllı ambalaj" çalışmalarının sonucunda ortaya çıkan ürünler, ticarileşme aşamasına gelmiş durumda. Enstitü'nün bir başka çalışma alanıysa, ileri saklama teknolojileri kullanılarak gıdaların "raf ömrü"nün uzatılması. Bu çalışma kapsamında, normal oda sıcaklığı koşullarında iki yıl boyunca dayanabilen yemek ve ekmek prototipinin üretim çalışmaları tamamlanmış. Değişik fındık ürünlerinin bilimsel yöntemlerle raf ömrünün uzatılması da, Enstitü'nün ilgi alanlarından. Enstitü bünyesinde yer alan deneme amaçlı ve üretim kapasitesi düşük üretim gerçekleştiren pilot tesis, ürün geliştirmek isteyen, üretim yapacakları makinelerin ilgili ürüne uygunluğunu test etmek isteyen sektör temsilcilerinin hizmetine açık. Ülkemizde gıda sektöründe üretilen mal ve hizmetlerin kalitesinin, uluslararası standartlara uygunluğunun dünyada kabul görecek şekilde belge ve raporlarla ortaya konulmasında önemli bir araç olan uluslararası akreditasyon belgesiyse, Türk gıda sanayiinin hizmetine hazır durumda.



Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Enstitüsü (YDBAE), kendi alanında ileri teknoloji kullanan, ölçme ve bilgisayar destekli modellemeye dayalı stratejik araştırma yapan bir araştırma ve teknoloji merkezi olma hedefiyle çalışıyor. Enstitü içinde deprem araştırmaları, deniz araştırmaları ve çevre jeolojisi, GPS duyarlı konumlandırma uygulamaları çalışma grupları var. Deprem araştırmaları birimi, ülkemizin deprem riski yüksek bölgelerinde, yüksek duyarlıklı sayısal gözlem ağlarıyla deprem aktivitesini izlemek, toplanan verileri işleyerek modellemeyle deprem riski konusunda bilgi sahibi olmak, uzaktan algılama ve görüntü işleme konularında çalışarak coğrafi bilgi sistemlerinde veri tabanları oluşturmak ve Türkiye uydu görüntüleri arşivinin oluşturulmasını sağlamak gibi çalışmalar sürdürüyor. Deprem araştırmaları biriminin canlı sismograf görüntülerini 24 saat boyunca İnternet'te www.nemrut.mam.gov.tr adresinden takip etmek mümkün. Deniz araştırmaları ve çevre jeolojisi biriminin üzerinde çalıştığı konular şöyle: ülkemizdeki çevresel kirliliği izleme ve nedenlerini araştırma, kıyısal suların kirlilik değer-





lendirilmesi ve izlenmesi, göl, nehir, rezervuar gibi içsel suların özelliklerinin belirlenmesi, deniz sismiği, akustik ölçüm teknikleri, deniz tabanı haritalaması ve sınıflandırılması, jeolojik/jeokimyasal süreçler ve tortul havza araştırması, uzaktan algılama yöntemleriyle içsel sularda kirlilik parametrelerinin incelenmesi, coğrafi bilgi sistemleriyle çeşitli çevre problemlerini çözmeye yönelik analizler. GPS duyarlı konumlandırma uygulamaları biriminin amacıysa, her türlü GPS uygulamalarının güncel hayatta kullanımı konusunda çözümler üretmek, yüksek duyarlıklı konum bilgisi üreterek zaman bağımlı deformasyonları belirleyip bunların modellenmesini sağlamak, çevresel ve bölgesel yerleşim problemlerinin çözümü için haritalama ve coğrafi bilgi sistemi oluşturulmasını sağlamak.

Teknoloji Serbest Bölgesi TEKSEB ise, biyoteknoloji, elektronik ve endüstriyel otomasyon, çevre teknolojileri, enerji, tarım ve gıda teknolojileri, ileri teknoloji malzemeleri ve bilişim konularında Ar-Ge ve Ar-Ge'ye dayalı çalışmalar sürdürmeyi hedefliyor. TEKSEB bünyesinde yer alan kuruluşlar, birçok kolaylıktan yararlanabilecek. Bu kuruluşlara TÜBİTAK-MAM araştırma enstitülerinin bilgi birikimi, araştırma geliştirme bulguları ve zengin altyapı olanakları sunulacak. Bu program kapsamında, firmalar yatırımlarında destek olabilecek TTGV (Türkiye Teknoloi GeliştirmeVakfı) veya TİDEB (Teknoloji İzleme ve Değerlendirme Başkanlığı) başvurularında yönlendirilme, patent başvurularının hazırlanması, ücretsiz günlük danışmanlık, test, analiz ve tanımlama çalışmalarında öncelik ve indirimlerden yararlanma hakkına sahip olacaklar. TEKSEB'e şimdiden talepler başlamış durumda. Bölgeyse tüm olanaklarını sunacağı yeni talepleri bekliyor.

MAM'ın diğer bir çalışmasıysa, enstitüleri kapsamında başlattığı eğitim programları. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü mikrobiyoloji, genetik modifiye organizmalar, polimeraz zincir reaksiyonu tekniğinin gıda alanındaki kullanımı, gıdaların taşınması ve depolanmasında hijyen, iyi üretim uygulamaları, gıdaların ışınlanması, gıdaların besin öğeleri ve etiketlemesi konusunda yasal düzenlemeler, gıdalarda tahribatsız analiz teknikleri, fındık işleme teknolojisi gibi birçok konuda eğitim verecek. Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'yse bünyesinde mikrodalga enerjisinin sanayideki uygulamaları, lazerlerin sivil ve asker uygulamaları, düşük sıcaklık yakıt pilleri, yarı iletken sensörler, doğal zeolit ve uygulama alanları gibi konularda eğitimler vermeyi planlıyor. MAM, başlattığı endüstriyel ortaklık programıyla da, edindiği bilgi birikimini, araştırma geliştirme bulgularını ve zengin altyapı olanaklarını Türk sanayii ile paylaşmayı hedefliyor.

Ayşenur Topçuoğlu

TÜBİTAK-MAM'ın çalışmaları ve eğitim programlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için: http://www.mam.gov.tr

DNA KATİLİ YAKALIYOR

KURBAN BİR GEYİK YA DA BİR FOK OLSA BİLE!

20 Kasım 1999'da, Çin'de, Ormancılık Polis İstasyonu'ndan bir görevli, birkaç kişiyi "koyun eti" satarken gördü. Satıcıların sinirli tavırları ve satılan etin kokusunun pek de koyun etine benzememesi, görevlide kuşku uyandırdı. Yaban hayvanlarının etlerinin yasadışı olarak satılmasının yaygın olduğunu bilen görevli, et örneklerine el koydu ve bunları laboratuvara gönderdi. Zheijang Üniversitesi'nde, örnekler, Çin'de bulunan dört tür geyiğe ve bir evcil koyuna ait örneklerle karşılaştırıldı. Sonuçlar, görevlinin şüphesini doğruluyordu: Şüphelilerin satmaya çalıştıkları et, nesli tehlike altında olduğu için koruma altına alınan bir geyik türüne aitti.

Öykü çok tanıdık: Birkaç şüpheli kişi, olay yerinde cesetler ve görüntüdeki garipliği kolaylıkla belirleyebilen, görevinin erbabı bir detektif. Aslında bu, her geçen gün daha hızlı bir biçimde gelişen insan adli tıbbını ilgilendiren bir olayı betimliyor gibi gözükse de, bu sefer kurban bir insan değil, bir "hayvan". Ve zanlıların işi, bu koşullar altında ne yazık ki çok daha kolay; çünkü vurulan hayvanların yakınlarınca polise başvurulması söz konusu değil. Ancak, bu kurbanların haklarını kendi akrabaları olmasa bile, yaban hayatı koruma görevlileri savunuyor.

Adli tıp, doğal ve fiziki bilimlerin, yasal sorunların çözülmesinde uygulanması olarak, ya da bir adli incelemede eksik parçaları tamamlayıcı bilgilerin biyolojik, kimyasal ya da fiziksel tekniklerle elde edilmesi olarak tanımlanabilir. Yaban hayatı adli tıbbında, temelde insan adli tıbbındakine çok benzer yöntemler kullanıyor. Ancak, insan adli tıbbı laboratuvarlarında yalnızca tek bir türle ilgilenilirken, yaban hayatı adli tıbbı laboratuvarlarında yapılan araştırmaların %95'i, kurbanın hangi tür hayvana ait olduğunu bulmaya yönelik. Hedeflerse aynı: suçluyu bulmak. Ancak, birçoğumuzun düşündüğünün tersine, yaban hayatına karşı işlenen suçlar, dikkatsiz bir avcının koruma altındaki bir türü "yanlışlıkla" vurması gibi basit olaylar değil. Tersine, tüm dünyada yıllık 4-5 milyar dolarlık bir getirisi olan bir sektörden bahsediyoruz. Dişleri için öldürülen filler, iç organları çıkartılan ayılar ve pandalar, kesilen köpekbalığı yüzgeçleri ve kaplan derileri... Suçlular, örgütlü bir biçimde, büyük paralar karşılığında bunları karaborsaya sürüyorlar. Ancak, uyuşturucu kaçakçılığından sonra en kârlı yasadışı sektör olan yaban hayatı kaçaklığı, artık başıboş ilerleyemiyor. Çünkü karşısında, gelişen DNA teknolojileri ve yaban hayatı adli tıbbı duruyor!



DNA teknolojisinin yaban hayatına karşı işlenen suçlarda kullanılabilmesi, iki nedenle mümkün: Birinci etken, çok sayıda yaban hayvanının öldürülmesi. İkincisiyse, avcının, kurbanının tümünü ya da belirli parçalarını cinayetten sonra elinde tutarak bir bakıma DNA'ya bulanmış olması. Florida Üniversitesi'nden Ginger Clark'a göre, görevlilerin dava açabilmek için ellerinde çok iyi bir araç var; o da DNA. Bir zanlının giysisindeki kanın izolasyonuyla, kanın avcının iddia ettiği gibi bir buzağıya değil, av sezonu dışında vurulmuş bir dişi geyiğe ait olduğu kanıtlanabiliyor. Bu kanıtlar doğrultusunda da, zanlı çoğu zaman mahkeme öncesinde suçunu itiraf ediyor. Clark, yapılan incelemelerin, sorulan sorulara bağlı olarak değiştiğini vurguluyor. Örneğin, öğrenilmek istenen hayvanın cinsiyetiyse, memeliler için Y kromozomuna, kuşlar içinse Z kromozomuna özgü analizler yapılıyor. Eğer ortaya çıkartılmak istenen, hayvanın türüyse, mitokondriyal DNA dizilimleri inceleniyor. Mitokondriyal DNA'nın çok değişken kısmı evrim süresince hızlı mutasyonlar geçirdiği için, türler arasında bu dizilimler farklılık gösterir. Hayvanın hangi coğrafi bölgeden geldiği bulunmak isteniyorsa da, populasyonların genetik veritabanlarına başvuruluyor. Eğer amaçlanan, örneklerin aynı hayvana ait olup olmadığını belirlemekse, farklı DNA parmakizi teknikleri kullanılabiliyor. 1980'lerin ortalarından bu yana uygulanan DNA parmakizi yöntemi, adli tıp araştırmalarının temelini oluşturuyor. Bu yöntem, türün ya da bireyin tanımlanmasını sağlıyor. DNA parmakizi analizinde, DNA'nın belirli bölgelerinin çoğaltılmasını sağlayan işaretleyiciler kullanılıyor. Daha sonra DNA parçaları jele aktarılıyor ve sonuçlar diğer örneklerle karşılaştırılıyor. Yalnızca tür tespiti yapılmaya çalışılıyorsa, o türe özgü işaretleyiciler kullanılıyor. Genelde örnekler çok az miktarda DNA içerdikleri için, analizler öncesinde, PCR (zincirleme polimerizasyon reaksiyonu) uygulanıyor. Bu yöntemle, küçük miktardaki DNA çoğaltılabiliyor. PCR analizleriyle yalnızca 2-8 nanogram (nanogram: bir gramın milyarda biri) DNA içeren örnekler kullanılabiliyor. Ayrıca analizlerin tekrarlı olarak yapılması, sonuçlardaki insan hatası olasılığını en aza indirgiyor.

Dünyadaki ilk yaban hayatı adli tıp laboratuvarı, 1989 yılında ABD'de Ashland'de kuruldu. Son yıllarda, bu araştırma birimlerine, hükümete ya da üniversitelere bağlı birçok yenisi eklendi. Ashland'daki laboratuvarda, yasadışı yaban hayatı karaborsası olaylarına karşı, yerel yasalar ve uluslararası antlaşmalar doğrultusunda harekete geçiliyor. Laboratuvar yürütücüsü Ed Espinoza'nın anlattıklarına göre, çoğunlukla ayıların ve ayı organlarının (özellikle pençe ve safra kesesi), Tibet antiloplarının postlarından yapılan şalların (etol) ticareti söz konusu. Laboratuvarda, ayılar, geyikler ve kurtlarla ilgili davalarda kullanılmak üzere DNA veritabanları oluşturulmuş. Elektron mikroskobuyla yapılan incelemelerde, bir otopsi sonucunda hayvanın vücudunda bulunan kurşun incelenerek, hangi silahtan çıktığı belirlenebiliyor. Laboratuvar, 1987'den bu yana 2000'in üzerinde davada görev almış.

Laboratuvarların temelde iki amacı var: verilen örneklerin tanımlanması ve suç mahali, kurban ve zanlı arasındaki ilişkinin kurulması. Bu da morfolojik, immünolojik veriler, mitokondriyel DNA dizilimi ve mikrosatelit verileriyle yapılıyor. DNA'nın özel bir bölümü olan mikrosatelitler, örneklerin cinsiyetlerini belirlemede en çok yararlanılan "işaretleyiciler"den. Bunlar, içlerinde bireylere özgü tekrarlı baz dizilimleri içeren yapılar. Maine Üniversitesi'nden Profesör Irv Kornfield, ülke çapındaki adli tıp laboratuvarları için, türleri tanımlamakta kullanılabilecek mikrosatelit işaretleyicilerinin bulunduğu bir servis sağlayıcı geliştirmiş. Böylece farklı geyik, ayı ve antilop türleri mikrosatelitler aracılığıyla tanımlanabiliyor. Tür tanımlamasının da ötesinde, araştırmalarla, örneklerin hangi coğrafi bölgeden geldikleri bile belirlenebiliyor.



Yaşanmış Olaylar

1997 yılında iki avcı, iki yavru ayıyı öldürmekten 6 ay hapse mahkum edildi. Bunu sağlayan kişiyse, böcekbilimci Gail Anderson'du. Böcekbilimiyle, ayı öldürmenin hiç ilgisi yok gibi görünse de, bu dava bunun tersini kanıtlıyor. Öykü, 15 Temmuz 1995'te başlıyor. Birkaç haftalık iki yavru ayı, vurulmuş ve karaborsada iyi para eden bağırsakları çalınmış bir biçimde bulundu. Bir gün öncesinde görgü tanıkları, olay yerinde silah sesleri duyduklarını söylediler. İki şüpheliyse, aynı gün ayıların bulundukları yerin yakınlarında gezerken görüldüler. Araştırmalar, şüphelilerin, üzerinde ayıların kanlarının olduğu bir bıçak taşıdıklarını ortaya çıkardı. Ancak bu kanıt yeterli değildi; ayıların öldürülme zamanı da ortaya çıkarılmalıydı. Eğer ayı yavruları, şüphelilerin alanda görüldükleri tarihten bir gün önce ya da sonra öldürülmüş olsalardı, şüpheliler suçlanamazdı. Koruma görevlileri ve bir polis görevlisi, kalıntıları incelediler ve yavruların vücutlarının üzerine bırakılmış böcek yumurtalarını topladılar. Olay yerindeki çevre koşullarına benzer bir yapıda hazırlanmış laboratuvar ortamında, larvalar büyütüldü ve erginliğe ulaşma zamanları kaydedildi. Normal koşullar altında, sinekler larvalarını hayvanın vücuduna, öldükten bir-iki saat sonra bırakıyor. Laboratuvara götürülen yumurtaların 24 saat içindeki gelişimleri gözlendi. Tür tanımı yapıldı ve bu türün normal koşullarda ne kadar zamanda erginliğe ulaştığı araştırıldı. Yumurtaların laboratuvar ortamında erginliğe ulaşma zamanları göz önüne alınarak da, ne zaman bırakıldıkları, sonuçta ayıların ne zaman öldürüldükleri bulundu. Ve tarih, ne rastlantıdır ki, şüphelilerin alanda görüldükleri 14 Temmuz'u işaret ediyordu.

Bir başka olayda da, bir şüphelinin buzdolabında dişi bir geyiğe ait et bulunduğu ihbarını alan görevliler, şüphelinin evine giderler. Ancak, şüpheli kişi buzdolabında inceleme yapılmasına izin vermez. Görevliler evin yakınlarında yaptıkları araştırmada, çok sayıda

Afrodizyaklar



Hayvan parçalarının cinsel gücü artırdığına yönelik inanışlar, Romalılar zamanına kadar geriye gidiyor. Çin'de de hayvanın gücünün, onu yiyen kişiye geçtiği düşünülüyor. 1970'den bu yana dünyadaki gergedanların %90'ı bu yüzden yok oldu, geriye yalnızca 14.000 birey kaldı. Kaplanların sayıları da aynı nedenle, 100.000'den 6.000'e düştü. İki tür de, 20 yıldan bu yana, CITES sözleşmesine göre koruma altında. 1973'te yürürlüğe giren CITES (Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme), bugün aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 150 ülke tarafından imzalanmış durumda. Ancak, özellikle Asya'da yaygın olarak kullanılan geleneksel ilaçlarda, her iki türün de kullanımı devam ediyor. Amerika'da da bu ilaçların kullanımı tüm önlemlere karşın yaygınlaşıyor. Kuzey Amerika'da 7 şehirde bulunan geleneksel Çin ilaçlarının satıldığı 110 dükkânda yapılan araştırmalarda, dükkânların neredeyse yarısında, koruma altındaki bir ya da birkaç türün parçalarının bulunduğu ilaçların satıldığı belirlendi. Kaplanların cinsel organları ve gergedanların boynuzları da uzakdoğuda cinsel gücü artırıcı ilaç yapımında kullanılıyor. Aynı zamanda, kaplan kemikleri, eklem iltihabı, kas ağrıları ve felce karşı, gergedanların boynuz tozuysa baş ağrılarına, yor-



gunluğa ve çarpıntılara karşı kullanılıyor. Tüm bunların cezası 6 aya kadar hapis ya da 12.000 dolara kadar para cezası arasında değişiyor. Tek bir kaplanın kemiklerini satan bir kişinin elde edeceği para, 10 yılda çalışarak kazanacağından daha fazla. Bu yüzden de talep olduğu sürece suçun sürmemesi olanaksız görünüyor; elbette yaptırımlar caydırıcı olmadığı sürece.

Bir başka ilginç araştırma sonucuysa, Asya'daki bazı "geleneksel eczaneler"de, kaplan kemiği ya da gergedan boynuzu içerdiği iddia edilen ürünlerin, aslında, yalnızca vücut ısısını artıran mentol benzeri kimyasallar içerdiklerini ortaya çıkardı. Ancak bu yine de talebi artırarak yasadışı avcılığı tetikliyor.

Deniz kaplumbağasının yumurtaları afrodizyak olarak, bir düzinesi 25 dolara karaborsada satılıyor. Ancak Timmy Frank Carter bunların aslında çok daha değerli olduklarını, 260 yumurta için yumurta başına 100 dolar, ayrıca bir yıl hapis cezasına çarptırıldığında gördü. Yumurtalardan alınan örneklerle yapılan araştırmalar, yumurtaların hangi tür kaplumbağaya ait olduğunu ortaya çıkardı. Anne kaplumbağalar her yıl aynı sahile yumurtalarını bırakırlar. Araştırmacılar, bu populasyonların genetik yapılarını daha önceden çalıştıkları için, yumurtaların hangi sahilden alındıklarını söyleyebiliyorlar. Bunu da, yumurtalarda anneden yavruya geçen mitokondriyal DNA üzerinde çalışarak yapıyorlar.

Köpekbalıkları da, Asya'da yüzgeçlerinin afrodizyak olarak kullanılması yüzünden, tehlike altında. Bazı Asya ülkelerinde, köpekbalığı yüzgecinden yapılan çorbanın bir kasesi 100 dolardan satılıyor. Biyolojileri gereği yavaş büyüyen, erginliğe geç ulaşan ve az sayıda yavru doğuran köpekbalıkları, insanoğlunun darbelerinden kendilerini toparlayamıyorlar. Her yıl binlerce köpekbalığı, Pasifik okyanusunda yüzgeçleri için öldürülüyor.

tüy ve kurtlanmış bir geyik bacağı bulurlar. Alandan kan örnekleri de alırlar. Laboratuvara gönderilen örnekler üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda, örneklerin avlanması yasak dişi bir geyiğe ait olduğu kanıtlanır. Bu bilgiler doğrultusunda, şüphelinin evinde araştırma yapabilmek için gerekli olan yasal izin alınır ve bütün kanıtlara el konulur. Bu kanıtlar doğrultusunda da, şüphelinin suçu kanıtlanır.

1997 yılında bir işkadını, soyu tehlike altındaki Tibet antilobunun derisinden yapıldığı iddia edilen 130 şalla (etol) birlikte gözaltına alındı. Tekstil sektöründeki işkadını, kendini, şalların antilop derisinden yapıldığını bilmediğini iddia ederek savundu. Toplam değerleri milyonlarca dolar olan şalların bir tanesinin yapılabilmesi için, en az 3 antilop öldürülüyor. Şallardan alınan tüylerin incelenmesi ve takip eden araştırmalar, antilop derisinden yapıldıklarını kanıtladı. İşkadını da para ve hapis cezasına çarptırıldı. Bu suç için uygulanan cezalar, 5 milyon dolar para ve 2 yıl hapse kadar yükseliyor.

Gelelim en ilginç kaçakçılık öyküsüne: Mary adında bir kadın, Güney Amerika'dan Miami'ye dönmek üzere havaalanına gider. Gümrükte çok gergin görünen Mary, sürekli olarak kabarık duran saçlarıyla oynamaktadır. Bir anda saçından garip sesler gelmeye ve saçı hareket etmeye başlar. Görevlilerin şaşkın bakışları arasında Mary, yavru bir ipek maymunu saçından çıkartır. Karaborsada değeri binlerce dolar eden, uyuşturulmuş ve Mary'nin saçlarına yapıştırılmış olan yavru maymun, uyuşturucunun etkisinin geçmesiyle, bir "petshop" kafesine kapatılmaktan kurtulur. Gerekli izinlere sahip olmadığından Mary hapse, zavallı maymun da bakılmak üzere Miami hayvanat bahçesine gönderilir. Bu öykü birçoğumuza inanılmaz gelse de, özellikle Amerika söz konusu olduğunda benzer öyküler sıkça yaşanıyor. Amerika, hayvan karaborsasının 1/5'ini elinde tutuyor. Bir başka yaygın uygulamaysa, bu hayvanların vücutlarında uyuşturucu taşımak. Örneğin, yılanlara canlıyken uyuşturucu paketleri yutturuyorlar. Böylece satıcılar hem hayvanın kendisini, hem de uyuşturucunun parasını ceplerine indirebiliyorlar. Yeteri kadar inceleme yapılmadığı için, yakalananlar, yakalarını kurtaranların yanında azınlıkta kalıyor. Her geçen gün gelişen teknolojiler ve artan insan gücüyle bunun tersine çevrilmesi umuluyor.

Sahile vurmuş, başları kesik morslarla ilgili bir araştırmada, hayvanların ölüm nedeninin başlarının kesilmesi olup olmadığı belirlenmeye çalışılıyordu. Bir diğer olasılık, dişlerinin değeriyle yasadışı avcıların gözde hedeflerinden olan morsların sahile vurduktan sonra başlarının kesilmiş olmasıydı. Araştırmada, boyun kemiklerinin haftalardır tuzlu suyla teması sonucu bozulmuş olduğu belirlendi. Yani hayvanların ilk önce kafaları kesilmiş; daha sonra da vücutları denize atılmıştı. Ancak bu olayda suçlular ellerini çabuk tutmuş ve dişlerle birlikte kayıplara karışmışlardı. Ama gene de, suçluları ele geçirmek potansiyel olarak mümkün. Hayvanların vücutlarından alınan örneklerdeki DNA, veritabanına girilirse, şüpheli kişilerin elindeki dişlerdeki DNA dizilimiyle uyum gösterebilir.

Elbette, bütün araştırma sonuçları, insanların aleyhinde olmuyor. Bazı durumlardaysa, haksız yere suçlanan insanların suçsuzluğu da aynı yöntemle ortaya çıkartılıyor. Buna bir örnek Teksas'tan geliyor. 1997 yılında Texas sahiline vuran, soyları tehlikede deniz kaplumbağalarına ait 10 ceset, morsların öyküsünde olduğu gibi, gözlerin insanoğluna yönelmesine neden oldu. An-



cak federal yaban hayatı birimlerince 9 ay süreyle yapılan araştırmalar, ölümlerin insan etkisiyle değil köpekbalığı saldırısıyla gerçekleştiğini ortaya çıkardı. Ashland'deki laboratuvarda yapılan analizler, kaplumbağaların vücutlarındaki yaraların bıçak ya da balta gibi kesici aletlerden çok, büyük bir köpekbalığının ısırmasıyla oluşacağını gösterdi. Benzer biçimde, bir başka yerde, bir avcı, avlanması yasak olan dağ keçisini avlamakla suçlanıyor. Ancak şüpheli, bunun yasal olarak alınmış geyik eti olduğunu iddia ediyor. Yapılan araştırmalar sonucunda şüphelinin gerçeği söylediği ve masum olduğu ortaya çıkıyor.

Balina Avcılığı

Bu yıl gerçekleşen Uluslararası Balina Avcılığı Komisyonu'nun toplantısında ne yendi tahmin edin: Balina bifteği, kaynatılmış balina eti ve balina sashimisi (yarı pişirilmiş ve tuzlanmış balina eti). Tokyo'da gerçekleştirilen konferans sırasında yüzlerce kişi, toplantının yapıldığı binanın önünde protesto sloganları atıyordu. Bunun nedeni komisyon kararlarına göre nesli 1. derecede koruma altında olan balina türlerinin, 1986'dan beri ticari avının yasaklanmış olmasıydı. Protestocular, bu kararın değiştirilmesini ve balina avcılığına iznin yeniden verilmesini istiyorlardı. Japonya'da balinalar yalnızca bilimsel araştırmalar amacıyla avlanabiliyor. Ama, bu da büyük tepki uyandırıyor. Öldürmeden de inceleme yapılabileceğini iddia eden araştırmacılar, balinaların öldürülmesinin asıl nedeninin, üzerindeki araştırmalar bitmiş hayvanların lokantalara satışı yoluyla yasağın delinmesi olduğunu söylüyorlar. Ancak, yapılan araştırmalara göre, Japon ve Koreli balıkçıların av yasağına pek aldırdıkları yok. İki ülkede gezilen lokantalarda, yemeklerden ve satılan etlerden alınan örnekler, adli tıp laboratuvarlarında incelendi. İncelemeler, satılan etler arasında avlanması yasak birçok balina ve yunus türüne ait etlerin bulunduğunu gösterdi. Bir başka araştırmanın sonuçları da bu ülke balıkçılarının avladıkları hayvanların ticaretini yaptıklarını ortaya çıkartıyor. Örneğin, Japonya'da satılan balina etinin, Kore'den gönderilmiş olduğu kanıtlanabiliyor. Nasıl mı? Araştırma sonuçlarına göre, Kore'deki bazı balinalardan alınan örneklerin genetik yapıları, Japonya'dakilerle birebir uyum gösteriyor. Bu da, Japonya'da satılan balinaların, söylendiği gibi bilimsel araştırmalarda kullanılmak üzere vurulmadıklarını, tersine, Kore'de yasadışı olarak avlanıp Japonya'ya satılmış olduklarını kanıtlıyor. Ayrıca, yapılan araştırmalarla, satılan balina etlerinin toplam kaç bireye ait olabileceği ortaya çıkartılmaya çalışılıyor. Öte yandan, Japon görevliler, ticari olarak avlanması yasak olan balina türlerinin populasyonlarının artık tehlike altında olmadığını söylüyor, bu yüzden de bu türler üzerindeki av yasağının kaldırılması için baskı yapıyorlar. Japonya'nın en büyük destekçisiyse, aynı biçimde balina katliamı yapan Norveç. Son toplantıda, CITES sözleşmesine göre karar için gerekli olan 2/3 ülke çoğunluk henüz sağlanmadığı için ticari av yasallaştırılmadı. Ancak bir sonraki kongrede nasıl bir karar verileceği şüpheli.

Yaban hayatı suçlarına karşı en etkili caydırıcı olan DNA teknolojileri, henüz çoğunlukla gelişmiş ülkelerde kullanıyor olsa da, yaygınlaşacağa benziyor. Henüz pahalı ve zaman alan analizler, teknolojinin ilerlemesiyle ucuz ve hızlı hale getirilmeye çalışılıyor. Kimbilir belki de gelecekte yaban hayatı dedektifleri, ellerinde küçük algılayıcılarla araştırma yapabilecekler. Böylece satılan etlerin, vurulan hayvanların veya satılan boynuz ya da dişlerin hangi türe ait olduğu 1-2 dakikada bulunabilecek. Bu da tüm suçlulara büyük bir gözdağı verecek. Gelecekte, insan genomu projesinde kullanılan teknikler, yaban hayatı adli tıbbına da aktarılabilir. Ve böylece araştırmalara ivme kazandırılır. İşte o zaman kazanan kaçakçılar değil, hayvanlar olacak...

Özge Balkız

Fildişi Avcılığı

1979-89 yılları arasında, fildişi avcılığı yüzünden Afrika'daki fillerin sayısı neredeyse yarıya düştü. Bunun üzerine koruma statüleri 1. dereceye yükseltilen fillerin avı yasaklandı. 10 yıl boyunca yasadışı olarak devam eden fildişi avcılığı, önceki yıllara oranla, daha az zarar verici düzeydeydi. Fil populasyonları bu süre içinde, sayıca artmaya başladılar. Bunun üzerine avın tekrar yasallaştırılması gündeme geldi. Çünkü CITES sözleşmesinin hükümlerine göre, bir tür tehlike altında değilse, ticari avcılığı yapılabiliyor. Anlaşmanın bu boşluğundan yararlanan ülkelerin baskısıyla, 1997 yılında, Zimbabwe, Botswana ve Namibya'da av kontrollü olarak serbest bırakıldı. Elbette kontroller yeterli olmadığı için de filler yeniden yok olma tehlikesiyle karşı karşıyalar. Durumun ciddiyeti, rakamlarla daha da ortaya çıkıyor: 1999 yılında Japonya, bu ülkelerden neredeyse 60 ton fildişi satın aldı. Ancak fildişlerindeki DNA kanıtlarıyla, fillerin aleyhine kurulmuş olan dengenin tersine çevrilmesi hedefleniyor. Örneğin, satılan bir fildişinin, hangi ülkeden, hangi populasyondan olduğu bulunabiliyor. Bu da, fil populasyonlarının genetik verilerinin toplandığı veritabanlarıyla yapılıyor. Ancak, tüm bunlar aslında yalnızca çok küçük bir bölümünü gördüğümüz karaborsayı ne kadar etkiliyor orası şüpheli. Etkin uygulamalar yapılabilmesi için öncelikle ülkelerin kendi içlerinde birer denetim mekanizması oluşturmaları gerekiyor ve elbette adli tıp laboratuvarlarının sayıca artması da.



Kaynaklar:

Anderson, G., "Wildlife forensic entomology: determining time of death in two illegally killed black bear cubs", Journal of Forensic Sciences, Temmuz 1999

Fang, S., Wan, Q., "A genetic fingerprinting test for identifying carcasses of protected deer species in China", Biological Conservation, Nisan 2001

Lento, . M., Dalebout, M. L., Baker, C. S., "Species and individual identificaion of whale and dolphin products for sale in Japan by mtDNA sequences and nuclear microsatellite profiles", School of Biological Sciences, 1998

Schmiedeskamp, M., "Crimes Against Nature", Scientific American, Mart 1999

Levy, S., "Genetics go wild", BioScience, Ocak 1999

http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/lec05/b65lec05.htm

http://www.cnn.com/2000/NATURE/05/29/dna.poaching.enn

http://www.enn.com/news/enn-stories/1998/11/110598/tigrhi_24.asp

http://www.science.mcmaster.ca/biology/CBCN/genetics/rohacek.html

http://www.sfgate.com/hypertek/9801/2-wildlifeforensics.shtml



GÖKKUBBEDE KALAN HOŞ BİR SEDA

MÜZİĞİN TARİHİ (I)

Müzik dinlemeyen insan var mıdır? Olabilir mi? Bu soruya yanıt vermeden önce bütün türleriyle birlikte müziğin hayatımızdan çıktığını düşünün. Korkunç geliyor değil mi? Sırf bu yüzden diyebiliriz ki, müzik insanlık tarihi kadar eskidir. Tarihin her döneminde bir çeşit müzik insanlığa eşlik etmiştir. Müziğin ilk dönemleri elbette ki taşlardan yapılmış aletler ya da mağara resimleri gibi izler bırakamadı. Tarih öncesinden günümüze kalan hiçbir melodi yok. Bununla birlikte, arkeologların bulguları bize tarih öncesinde yaşayan insanların tümüyle sessiz, müziksiz yaşamamış olduklarını gösterir gibi. İnsanı insan yapan şey biraz da müzik değil mi?

Taş devri insanlarına ait buluntular, arkeolojik kazılardan elde edilen veriler bize yazı öncesi toplumların nasıl yaşamış olduğu hakkında bilgi veriyor. Ne var ki, ağızdan çıkan küçük bir şarkı, ıslıkla çalınan bir melodi, arkeologların buldukları ağır taşların aksine oldukça uçucular. Tarihöncesi çağlarda, hatta daha da sonrasında, müziğin kalıcı bir şekilde gelecek kuşaklar için saklanması amacıyla notalanmasından çok önce söylenen, çalınan müzik parçalarının hiçbiri günümüze ulaşabilmiş değil. Avustralya Aborijinlerine ya da Afrika'da yaşayan bazı ilkel, izole kabilelere bakarak o dönemin müziği hakkında tahminlerde bulunabiliriz. Müzik aletlerinin başlangıcı kendi aracını üremeye başlayan insanlarla birlikte başlamış olabilir. Vurma, birbirine çarpma ya da sürtme yoluyla ses veren ilk çalgılar, taş, kemik ya da ağaçtan ilk aletlerin yapılmasından daha fazla bir beceri ve daha değişik hareketler gerektirmez. Seste perde değişikliğinden ve şiddetten önce ritim doğmuştur. Başlangıçta ritmin el çırp-

ma, ayak vurma, vücudun sallanması gibi beden hareketleriyle vurgulandığını düşünmek doğaldır. Vücudun çalgı gibi kullanılmasıyla alet kullanılması arasındaki bağ, kendini dansçıların kol ve bacaklarına ya da parmaklarına taktığı çıngıraklarda ya da ses çıkaran diğer aletlerde de gösterir. En eski kavimlerde bile tını çok önemlidir. Bu, özgün sesleri değişikliğe uğratmak biçiminde kendini gösterir. Tarih öncesi topluluklarında bile sesi değiştirip yükseltecek düzeneklerin kullanıldığı biliniyor. Bir çalgıdaki rezonansı artıran ilk ses kutusu, toprakta açılan ve üzeri tahta ve taşlarla kapatılan bir çukurdur. Çukurun üzerine konulan taş ya da tahta, ses tablasının atasıdır.



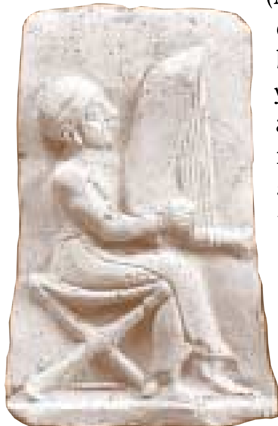


Eski Yunan'da kitara Tanrı Apollon'un, iki uçlu aulos ise Tanrı Dionysos'un çalgısı olarak kabul edilir.

Tarihte bilinen en eski müzik buluntuları arasında Çin'dekiler de vardır. Çin müziği Mısır müziğine olan etkisi yüzünden büyük önem taşır. Mısır müziği, Ortadoğu'nun ve Akdeniz çevresinde yaşayan halkların müziğinde oldukça önemli yere sahip olmuştu. Araştırmacılar Çin'in eski geleneklere olan bağlılığını da göz önünde bulundurarak bugünkü müzikten yola çıkıp Çin'in eski müziği üzerine bilgi sahibi olmaya çalışıyorlar. Bilinen, bu ülkenin dört bin yıllık geçmişi boyunca gelişmiş bir müzik anlayışına sahip olduğu ve tapınak törenleriyle saraylarda müziğe yer verildiği. Müziğin Çin'de ne kadar yaygınlaşmış olduğunun bir kanıtı MÖ 246'da ülkede müziğin yasaklanmasıyla oldu. İmparator Şi Huang, daha gerekli, daha yararlı işlerle uğraşılması için müziği yasaklamış, müzik üzerine yazılmış bütün kitapları ve bütün çalgıları yok ettirmişti. Bu davranış bize müziğin oldukça yaygın bir uğraş olduğunu gösteriyorsa da, Şi Huang'dan önceki Çin müziğine ilişkin belgelerin yok edilmesi müzik uğraşının bütünlüklü olarak ele alınmasını engelliyor. Bununla birlikte, Han hanedanından başlayarak (MÖ 206-MS 220) Çin'de müzik yeniden canlanmıştı. Tang hanedanı (618-907) ve Sung Hanedanı dönemlerinde Çin müziğinin "klasik çağ"a erişmiş olduğu söylenir. O çağda Çin'deki tapınaklarda ve sarayda koronun söylediği ve yaklaşık üç yüz çalgının katıldığı müzik eserleri olduğu biliniyor. Çin müziği, Çin uygarlığı gibi, kapalı olmanın getirdiği bir duraklama ve gerileme dönemi geçirdi. Oysa Çin'in klasik dönemindeki ses dizisi, bugünün kromatik on iki nota dizisine dayanır. (Kromatik: Müzik kuramında aralarında yarım perde bulunan seslerin bir türü. Adları aynı olan ama aralarında yarım perde bulunan iki sese "kromatik" ya da "kromatik sesler" denir. Sözgelimi: do-do diyez, si-si bemol.)



Çin'de yapılan bir arkeolojik kazıda bulunan bu flütlerin 9.000 yıl öncesine ait olduğu sanılıyor.



Telli çalgıların kökeninin Mezopotamya uygarlıklarına değin uzandığı biliniyor.

Efsaneye göre İmparator Huang Ti (MÖ 2697-2597), bakanlarından birini aynı büyüklükte bambu kamışları kesmeye yollamış. Bakan iki boğum arası yüksekliğinde bir kamış kesmiş ve üflediğinde, sonradan huang çong adı verilen ses çıkmış. Derken, biri erkek biri dişi iki Anka kuşu gelmiş, birbirinden ayrı altı sesle ötmüş. Adam da bu sesleri çıkarmak için farklı uzunluklarda kamışlar kesmiş. Böylece, bugünün kromatik dizisini karşılayan on iki "liu" doğmuş. Sonra, birbirinden özgür bir denge içinde birleştirmek için aralarından beş tanesi seçilmiş ve beş sesli Çin dizileri ortaya çıkmış. Çin, sonradan Mısır müziğini etkilemişti. Eski Mısır müziği üzerine olan bilgilerimizi, kazılarda bulunan çalgılara, bulunan duvar resimlerine ve yazılarına dayandırıyoruz. MÖ 16. yüzyıla gelene dek, bugünün flütlerini ve harplarını andıran küçük çalgılar kullanılmaktaydı. Sonraları Çin'den daha değişik çalgıların gelmesiyle Mısır müziği zenginleşmişti. Mısırlıların etkileşim içinde oldukları Eski Yunan uygarlığına, her alanda olduğu gibi müzik alanında etki ettiği biliniyor. Yunan müziği üzerine bilinen çok fazla bir şey olmamasına karşın, bu dönemden günümüze dek gelen bazı parçalar var. Tamamı yazılmış şarkıların sayısı yalnızca beş altı tane. Bir o kadar da yarım olduğu sanılan müzik eseri, Eski Yunan uygarlığının sesini günümüze taşıyor. Eski Yunan kültürü, kendinden önce bölgede yaşamış uygarlıkların ve komşularının etkisi altında ortaya çıkmıştı. Bu anlamda müzikal olarak da böyle bir etkiden söz edebiliriz. Yunan çalgılarının birçoğunun, köken olarak Asya'dan gelmiş olduğu anlaşılıyor. Eski Yunan'da müzik, dans, şiir, dinsel törenler birbirinden ayrılmaz bir bütün olarak görülürdü. Homeros, müzikten tanrısal bir uyarı, insan kişiliğini etkileyen bir güç olarak söz ediyordu. Kimi müzik biçimleri de mitolojik kişiliklerle özdeşleştirilmişti. Sözgelimi, Apollon, Dionysos gibi tanrıların kendilerine has müzikleri ve çalgıları vardı. Tapınak dışında çalınan müziğin simgesi



olan, çift borulu, sesi de zurnayı andıran aulos'un eski örneklerine Asya'da yapılan kazılarda rastlanmıştı. Telli bir çalgı olan kitara da Asya'dan gelmedir. Eski Yunan müziğinde aulos, şarap tanrısı Dionysos'un; kitaraysa, güzel sanatların tanrısı olan Apollon'un çalgısıydı.

Eski Yunan'da müziksel düşüncenin gelişimini etkileyen filozofların başında Sisamlı Pythagoras gelir. Müziksel uyumu matematik formülleriyle dile getiren bu felsefeci, farklı büyüklükteki çanlarla bir skala düzeni yaratmış, bir çekiçle vurduğu çanların tınılarında bir oktav aralığının 2:1, beşli aralığın 3:2, dörtlüğün 4:3 ve tam notaların da 9:8 oranına eşit olduğunu kanıtlamıştı. İşte bu sekizli ve dörtlü aralıklardan oluşan ses dizisi, sonraları Pythagoras gamı adıyla anılmıştır. Pythagoras'ı izleyenler bu oranları tek telden oluşan bir çalgı üzerinde denemişler, böylece tüm bir müzik sisteminin doğru tonlanması (entonasyon) sağlanmıştır. Pythagorasçılar, bu oranları ses dünyasında olduğu kadar, evrende de yönetici bir güç olarak görürler. Platon, ruhun da aynı müziksel oranlardan oluştuğunu savunur. Pythagoras ve Platon'a göre müzik, sanatın bir dalı olduğu kadar matematik dünyasının da bir dalıdır.

Yunan müziğinin batının sanat müziğini etkileyen en önemli öğesi ses dizileri olmuştur. Telli çalgıların, kitara ve lirin seslerinin uyumlanmasıyla ilintili olarak belirlenmiş olan ses dizileri, Dorya, Lidya, Frigya gibi çeşitli bölgelerin isimleriyle anılmaya başlamıştı. Bu diziler Bizans müziğinin etkisiyle Hıristiyan müziğine ulaşmış, böylece ortaçağda Yunan dizileri üzerine yapılan kuramsal çalışmalarla kilise dizileri (ya da makamları) çıkmış, sonrasında bugün bile kullanılmakta olan majör ve minör diziler kesinleşmiştir. Bunula birlikte, Eski Yunan'da ses dizileri, pes sesten tiz sese doğru değil, tizden pese doğru sıralanırdı. Müzik üzerine kuramsal çalışmalar yapan Boethius, MS 524 yılında Yunan dizilerini incelerken, dizilerin sıralanışıyla ilgili yanlışlıklar yapmış, aynı adın farklı diziler için kullanılmasına neden olmuştu. Hıristiyan dizileriyle Yunan dizilerinin ayrı sıralanışı yüzünden yaşanan bu karışıklık, uzun süre müzik üzerine çalışanların kafasını karıştırdı. Batı, müzik sanatının köklerini olduğu gibi "müzik" sözcüğünü de Yunanlılardan aldı. Eski Yunan'da musalar (mousis) denen 9 ilham perisine inanılırdı. Bu 9 peri, güzel sanatlarla uğraşanlara ilham verir, onların sanatsal üretimlerine katkıda bulunurlardı. Musalara ait, musaların ilham ettiği anlamında kullanılan bir sözcük olarak çıktı müzik sözcüğü.



Batıda müzik sanatının, evrimini kiliseye borçlu olduğu söylenir. İçinde doğruluk payı bulunduran bir söz bu. Kilise, sanatın evrimiyle ilgili kaygılardan çok, dinsel kaygılarla tören müziğini düzenlemeyi gerekli görmüş, böylece bireysel yaratış için bir ortam sağlamıştı. Kilise müziği, Eski Yunan'a, o da eski Suriye ve Mısır uygarlıklarına dayanıyordu. Bütün bu kültürlerde geçerli olan, tek sesli müzikti. Belge kıtlığı bu müziğin nitelik ve nicelikleri üzerine kesin bilgilere ulaşmayı engelliyor. Müziğin gelişimi çağlar boyunca çok hızlı olmamıştır. İnsanlar söyledikleri şarkıları kağıt üzerine geçirme isteği duyana kadar yüzyıllar geçmiş, birçok şarkı kaybolup gitmişti. Bu istek doğduktan sonra gelişmesi de bir o kadar uzun zamanda oldu. Bugünkü notalamaya ancak 16. yüzyılda varılabildi. Seslere ad vermeyi ilk düşünen Romalı filozof Boethius (MS 480-524) olmuştu. Romalı bir Hıristiyan olan Boethius, "De Musica" adlı kitabında Platon ve Pythagoras'ın felsefelerinden yola çıkarak, müzik ve matematiğin ayrılmazlığına, müziğin insan karakterine olan etkisine ve eğitimdeki yerine değinir. Müzik sanatını üç düzeyde inceler: 1) Alt Düzey: Musica Instrumantalis-İnsan sesinin ve çalgıların duyurduğu sestir. 2) Orta Düzey: Musica Humana-Hem fiziksel hem de ruhsal olarak yorumlanan müziktir. Beden ve ruh arasındaki uyumlu ilişkinin aynasıdır ve sayısal yasala-

ra dayalıdır. 3) Üst Düzey: Musica Mundana-Gökyüzünün müziğidir. Gezegenler, yıldızlar, dünya, mevsimler, aylar ve yıllar bir uyum içinde devinirler. Her gezegenin devinimi bizim işitemediğimiz bir ses üretir. Ne yazık ki insan kulağı bu kutsal sesleri duyacak kadar duyarlı değildir.

Bir müzikal dizideki seslerin her birini bir harfle adlandırmayı ilk Boethius öne sürmüştü. Bugün bazı ülkelerde notaların la, si, do vb. yerine A, B, C gibi harflerle anılması Boethius'tan kalma bir gelenektir. İyi ama müziğin harflerle anılması, müzik yazmak ve okumak isteyenlerin ne işine yarardı? Bir melodinin kıvrımlarını, nota yüksekliklerini de işaretlemek gerekirdi. Bunun için de Boethius'tan çok daha önce geçerli olan bir yola gidildi: melodilerin stenografi çizgilerini andıran bir takım işaretlerle notalanması. Bu türlü notalamaya Yunanca "işaret" anlamına gelen "neuma" sözcüğünden hareketle "neumatique" notalama adı verildi. Bu notalama melodinin inişini çıkışını yaklaşık olarak belirten bir takım işaretlerden ibaretti ve ancak bir melodiyi bilen kişilerin anılarını tazelemeye yarıyorlardı. Bir neuma notasını okuyan icracı, bildiği bir melodiyi yeniden oluşturmak durumundadır. Onun için notalamaya sadık kalmak değil, bunlardan belleğinde sakladığı melodiye sadık kalacak biçimde yararlanmayı bilmek söz konusudur. Bu anlamda neumalar sözlü gelenekle yazı arasında bir geçiş evresi sayılabilir. Bunun sonrasında, müziği kaydetme işinin biraz daha sağlam bir zemine oturması için bir "çıkış noktası" belirtecek işaretin çizgi üstüne konması düşünüldü. Böylece ilk porte olan, tek çizgili porte ortaya çıktı. Sonra buna zamanla bir ikinci, üçüncü, dördüncü çizgi eklendi. Notaların do, re, mi gibi adlarla adlandırılmasını öne süren ilk kişi, onuncu yüzyılda yaşamış bir Milanolu keşiş olan Guido d'Arrezo'dur. Bu adları da bir ilahinin her bir satırının ilk hecesinden almıştır: "***UT*** queant laxis, ***RE***sonare fibris, ***MI***ra gestorum, ***FA***muli tuorum, ***SOL***ve poluti, ***LA***bii reatum, ***S***oncte ***I***ohannes. UT yerine bugün kullanılan Do, sonradan Giovanni Bononcini tarafından eklendi. Müzik tarihinde tek çizgili porte için dokuzuncu, dört çizgili için on ikinci, beş çizgili portenin ve ölçü çizgisinin tanınması içinse on altıncı yüzyıla kadar beklemek gerekiyor. Ses sürelerini ve yüksekliklerini belirten notalamanın yanında "neuma"lar da varlıklarını sürdürdüler. On beşinci yüzyılda diyezlerin kaydedilmesi öne sürüldü ama bu ancak on yedinci yüzyılda kabul edildi. Bugün kullanılan anlamda notalamaya ise ancak 19. yüzyılda ulaşıldı.



Türk müziğinin gelişimiyse Osmanlı dönemi müziğiyle en üst noktasına erişmişti. Bu müzikte pentatonik (beşli) Orta Asya müziğinin etkilerini görmek zordur. Yalnızca bazı Türk halk müziği parçalarında kökenlerinin Orta Asya pentatonizmi olabileceğini düşündüren, gamın bir derecesinin atlanmasıyla oluşmuş geniş aralıklar vardır. Klasik Türk müziğinin tarih öncesini Orta Asya'da değil, Ortadoğu'da aramak gerekir. Gerçekten de ud, ney, tambura gibi Ortadoğu'ya özgü birçok çalgının benzerlerini Mezopotamya ve Eski Mısır kabartmalarında, resimlerinde ve heykellerinde görmek mümkün. Osmanlı devleti 13. yüzyılda kurulmuş olmasına karşın müzik alanında varlık göstermesi 16. hatta 17. yüzyılda olmuştur. Bu nedenle 14. ve 15. yüzyıllarda yaşamış Abdülkadir Meragi, Golam Şadi gibi müzisyenleri ve Herat müzik okulunu "Osmanlı Öncesi" olarak niteleyebiliriz. Doğu Türklerinin Herat'ta başlattığı yeni müzik anlayışı bir çeşit Rönesans olarak değerlendirilebilir. Timur'un 1393'te aldığı Herat, Hüseyin Baykara'nın hüküm sürdüğü yıllarda birçok alanda bilim ve sanat dalının merkezi halini almıştı. Özellikle müzik alanında ününü duyuran kentten Meragi ve Şadi gibi tüm İslam dünyasında adları bilinen besteciler çıkmıştı. Herat'ta gerçekleşen Rönesans'ın bir benzeri, 2. Murat döneminde Bursa'da başlamıştı. Kendisi de bir besteci olan 2. Murat yeni makamlar ve çalgılar bulanları teşvik amacıyla çeşitli armağanlar vermekten geri kalmıyordu. Bu tarihlerde Herat üslubunun etkisinde olan Osmanlı müziği, İstanbul'un fethinden sonra Bizans müziğinden etkilenecektir.



Levni'ye ait bu minyatürde doğuya özgü müzik aletleri görülüyor.

Tarih sahnesinde doğuyla batının buluşması, sürekli çatışarak birbirinden etkilenmesi, birbirini değiştirmesinin bir örneğidir İstanbul'un fethi. Ne var ki sonuncu örneği değildir. Avrupa'da Rönesans ve çok sesli müziğin gelişimiyle, din dışı müziğin giderek kendine daha çok yer bulması ve değişik biçimlerin ortaya çıkmasıyla müzik kendine yeni bir yol çizecektir.

Gökhan Tok

Kaynaklar
İlyasoğlu, E., Zaman İçinde Müzik, Yapı Kredi Yayınları, 1995
Mimaroğlu, İ., Musiki Tarihi, Varlık Yayınları, 1970
Théma Larousse, c:6, s:380-385, Milliyet, 1994

IŞIK VE FOTOĞRAF

Fotoğrafın varoluş nedeni ışık. Işık yoksa fotoğraf hiç yok... Fotoğrafı vareden ışığı görüyoruz görmesine ama, ışıksızlığı hiç düşündünüz mü? Haydi, bir kez deneyin şimdi. Usulca kapatın gözlerinizi. Hala, ışığın etkisini hissediyorsunuz. Ondan biraz daha kurtulmak için, gözlerinize bastırmadan, avuçlarınızı gözkapaklarınızın üzerine yerleştirin (daha yalıtık olmayı isteyenler kulaklarını da tıkayabilirler). Artırın karanlığınızı. Görsel olarak mutlak karanlığa yakın bir yerdesiniz şimdi. Yok yok! Kaldırmayın ellerinizi, açmayın gözlerinizi. Aklınızı düşüncelerinizden ya da imgelenimlerinizden uzak tutun. Şimdi hiçbir yerdesiniz. Hani bildikleriniz de olmasa, bir yokluk, bir boşluk içindesiniz sanki. Yaşama dair, hiç bir ipucu yok. Ne bir renk, ne bir imge, ne de bir görüntü... Bilgilerimizden kaynaklanan veriler, uğraşımızı boşa çıkardı değil mi?

Antakya Bakraç Kalesi, öğle saatleri (gün ışığının iç mekanda kullanımı).

Işık tüm yaşamın temeli. Yalnızca yaşamın değil, sanatın da, sanat olmuş fotoğrafın da kaynağı. Varoluşun ele avuca sığmaz çocuğu o. Gizi, karanlık çağlardan bu yana, hep öteyi merak eden insanlığı peşinde koşturuyor. Kimi zaman ışıldayan parıltılı nesnelerde, kimi zaman Güneşte, Ayda ya da erişemediğimiz yıldızlarda görüyor insan yaşamın kaynağı sandığı ışığı. Kuşkusuz ki tarih, varolanın ötesine gitmeye çalışan, düşüncelerin ya da anlamların yaratıcılarıyla dolu. Bazıları gözlem, bazıları deney, çok iş yapılıyor. Karanlıklarda aydınlığı arayan ışık tutkunlarından biri olan Joseph Nicephor Niepce 1826 yılında, ışığı bir kağıt üzerinde yakalıyor. Gökbilimci John Herschell, bunu "photograph" diye adlandırıyor. Bu ad Latince'de, ışıkla çizmek anlamına geliyor.

Işık, fotoğrafın da fotoğrafçının da nefesi gibi. Işık varsa, fotoğrafçı fotoğrafını yaratabilir. Fotoğrafçının fotoğrafını isteğine uygun biçimlendirmesi ya da başarılı sonuçlar elde etmesi, ışık bilgilerinin sağlamlığıyla doğrudan ilişkili. Fotoğrafın, bir nesneden yansıyan ışık ışınlarının belirli bir noktada yeniden toplanmasıyla oluştuğunu sürekli anımsamalıyız. Eğer fotoğrafçı olmaya, iyi fotoğraflar üretmeye hevesliysek de, ışığı ve fotoğrafı oluşturmaya yardımcı olacak tüm özelliklerini bilmeliyiz.


Fırat'ta öğleden sonra (ters ışık).

© Serpil Yıldız


Beyşehir Gölü'nde yağmur (değişken ışık koşulları).

© Serpil Yıldız

Işık ve Özellikleri

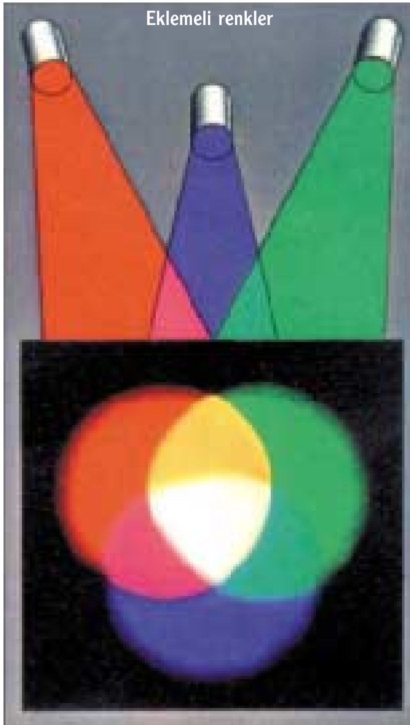
Yarattığı aydınlanmayla nesneleri görünür kılan ışık, uzay boşluğunda saniyede 300.000 kilometre hızla yayılan, elektromanyetik bir dalga aslında. Elektromanyetik dalgalar, geniş bir enerji spektrumu verirler. Ne yazık ki, insan gözü bu geniş spektrumun yaklaşık 380 – 760 nanometre (1nm=metrenin milyarda biri) dalga boyuna sahip ışıkları içeren, sınırlı bir aralığını algılayabilme yetisinde.

Boşlukta yol alırken doğrusal bir yayılım gösteren ışık, bir engelle karşılaştığında yolunu değiştirebilir, yansıyabilir, soğurulabilir, saçılabilir ya da kutuplanabilir. Fotoğrafçı açısından ışığın yansıması, kırılması ya da kutuplanması önem taşır. Işığın ayna, cam gibi pürüzsüz parlak bir yüzeyden, minimum enerji kaybıyla yansıması düzgün yansıma, duvar, kumaş, tarla, taş, toprak gibi pürüzlü yüzeylerde oluşan, enerji kaybı daha yüksek ve değişken yansımalar da dağınık yansıma adını alırlar. Işığın, boşluktan havaya, havadan suya geçişlerinde, geçilen ortamların yoğunluklarındaki farklılık, ışığın yolunun değişmesine neden olur. Kırılma adı verilen bu yön değişimi miktarı, ışığın geliş açısına, ortamların ışık kırılma indislerine ve ışığın dalga boyuna bağlıdır. Kısa dalga boylu ışıklar, dalga boyu uzun olan ışıklara göre daha fazla kırılırlar. Işık bir yandan doğrusal yol alırken, bir yandan da her yönde titreşerek ilerler. Belli açıdaki titreşimlerin tutulup, diğerlerinin sönüme uğradığı ışığa kutuplanmış ışık denir.

Işığın diğer üç özelliği olan ışık şiddeti, kontrast ve renk, fotoğrafı doğrudan etkiler. Işık şiddeti, ışık kaynağından yayılan ışığın gücünün ölçüsüdür. Pozometre de denilen ışıkölçerle, fotoğraflanacak nesne üzerinden yapılan ölçümler, örtücü hızı ya da diyafram değeri olarak ifade edilirler. Fotoğrafta karanlık ve aydınlık bölümler arasındaki ışık yoğunluğu farkı, kontrast olarak anılır. Yüksek konrast koyu gölgelerden, parlak beyaz aydınlıklara kadar geniş bir ton farklılığını içerir. Düşük kontrast, karanlık gölgeler ve parlak aydınlıkların aşırı uçlarını içermeyen daha sınırlı bir ton farklılığını ifade eder. Bir yaz günü, Güneş tam tepedeyken özellikle ormanlık alanlarda, karla kaplı ortamlarda ya da kumsallarda yapılan çekimlerde yüksek kontrast elde edilir. Buna karşılık bulutlu havalarda ya da güneş ışınlarının daha yatay geldiği sabah ve akşamüstü saatlerinde, gökyüzüne az yer verilerek yapılan çekimlerde düşük kontrast görülür. Renk, ışık özelliği olarak, fotoğrafı etkileyen üçüncü özellik.

Renk

Bir ışık kaynağından yayılan ışınların nesnelere çarptıktan sonra yansımaları sonucu gözümüzün algıladığı duyumdur renk. Beyaz algıladığımız gün





ışığı, spektrumunda kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, lacivert ve mor renkleri verir. Elektromanyetik spektrumun görünür bölgesindeki mor en kısa, kırmızı en uzun dalga boyuna sahiptir.

Kırmızı (red-R), yeşil (green-G) ve mavi (blue-B), gözün algıladığı beyaz ışığın üç ana renk bileşeni. Gözün görebildiği her renk, bu üç rengin farklı oranlarda karışımıyla elde edilir. Bu işlem eklemeli renk birleşimi adını alır. Doğadaki renklerin pek çok malzemeye taşınmasında kullanılan işleme de, çıkarmalı renk birleşimi denir; bir mavi tonu olan siyan (cyan-C), siklamen çiçeklerinin rengini anımsatan macenta (magenta-M) ve sarı (yellow-Y), ana renklerin ikişerli birleşiminden oluşur. Çıkarmalı renklerin eşit karışımı, siyah rengi verir.

Kızılötesi ışıklara duyarlı kızılötesi filmler dışında tüm filmler, insan gözünün algılayabildiği renk ölçeğine duyarlı üretilirler. Ancak filmler, renk algılamada insan gözüne göre çok daha duyarsızlar.

Çeşitli ışık kaynaklarının ortalama renk dağılımları

Işık Kaynağı	Mavi (%)	Yeşil (%)	Kırmızı (%)
Gün ışığı	33	34	33
Renksiz flaş	24	36	40
Stüdyo Ampulü	49	34	17
Normal Elektrik ampulü	12	32	56
Mum ışığı	6	18	76

Renk Sıcaklıkları

Kelvin derece (K, Celsius dereceyle aynı, ancak başlangıç noktası olarak mutlak sıcaklığı (-273°C) alan ölçü birimi) ile gösterilen renk sıcaklığı, ışık kaynaklarının renk kalitesini belirler. Işık kaynaklarının renk sıcaklıklarının bilinmesi, sonuç görüntüdeki renk oluşumlarına ilişkin bilgi verir. Kelvin değerleri arttıkça, tonlardaki mavilik artar, kırmızılık azalır.

Film üreticileri, kullanılacak ışığın renk sıcaklığına göre ayarlanmış, ışığa duyarlı bileşikler kullanarak, renk sıcaklıkları farklı filmler üretirler. Film üzerinde renk sıcaklık değerleri, üreticilerce yazılır. Günışığı filmleri, en yaygın kullanılanlardandır. Bu yüzden günışığının özelliklerini bilmek önemli. Yumuşak ışık diye nitelenen günışığı, sabahın erken saatlerinde sarımsıdır, akşama doğru kırmızılaşır. Öğle saatlerindeyse, geliş açısı dikleşen ışık, sert ışık adını alır. Kışın, yaza göre daha mavi tonlar elde edilir. Deniz seviyesinden yükseldikçe, mavilik ve mor ötesi

Işık Kaynakları

Güneş, ay, yıldız gibi doğal ışıklı; ateş, mum alevi, üzerinden elektrik akımı geçirilerek korlaştırılan tungsten metali gibi yapay ışıklı ya da ayna, cam, beyaz duvar gibi yansıtıcılı tüm cisimler, fotoğrafın ışık kaynağı olarak kullanılabilirler. Güneş ışınları, açık alanda her noktayı aynı aydınlatır. Noktasal ışık kaynaklarıyla yapılan aydınlatmalarda uzaklık arttıkça konuyu aydınlatan ışığın şiddeti azalır (ışık şidetinin uzaklığın karesiyle ters orantılı azaldığını anımsayınız). Arkasında yansıtıcı bir yüzey bulunan kaynaklar, ışık kaynağından uzaklaştıkça, genişleyen konik bir ışık hüzmesi oluştururlar. Işık kaynakları, kaynak özelliklerinin yanısıra, kullanım biçimleriyle de tanımlanırlar.

Güneş ya da diğer ışık kaynaklarından gelerek çekilecek nesneyi doğrudan aydınlatan ışık, doğrudan gelen ışık adını alır. Işık kaynağı, nesnenin önünde, fotoğrafçının arkasındaysa önden gelen ışık söz konusudur. Nesne, fotoğrafçının bakış yönündeki her noktadan, gölge oluşturmaksızın eşit aydınlanır. Gölgesizlik, derinlik etkisini tümüyle yokeder. Bu tür ışıklar, ayrıntıları göstermede, renkleri öne çıkarmada daha etkililer. Hedef, daha güçlü, zenginleştirilmiş, dramatik görüntüler elde etmekse, yandan gelen ışık kullanımı iyi sonuçlara ulaşmayı sağlar. Sol ya da sağ planlarda kullanılan ışık, etkin gölgeler yaratarak hem derinlik etkisini artırır, hem de doku özelliklerini öne çıkarır. Doku ve desen çekimlerinde kullanılması doğru olur. Gölgelerin oluşturduğu kontrastlık dengesi çok önemli. Aşırı kontrastlığı gidermede flaş kullanımı yararlı olabilir. Işık kaynağı nesnenin arkasında, fotoğrafçının karşısındaysa, bu aydınlatma ters ışık adını alır. Böyle bir aydınlanmada çalışmak kolay olmasa da, dikkatle yapılacak çekimlerin sonunda çok etkili görüntülere ulaşılabilir. Ters ışık nesnenin görünmeyen yönünü aydınlattığından, fotoğrafçının bakış yönündeki tüm ayrıntılar kaybolur. Nesnenin genel görünümü, ışığın yarattığı konturlarla ortaya çıkan, etkili siluetlere dönüşür. Nesnenin tam tepeden aydınlatılması, üstten gelen ışık kullanımıyla olur. Nesnenin yaratacağı biçim üzerinde çok düşünmeli ve eğer çok özel bir etki yaratmıyorsa, ya da özel bir istek söz konusu değilse, bu ışık kullanımından kaçınılmalı. Işık kaynağının bulutlardan, ağaclardan ya da başka açıklıklardan gelerek konunun bir bölümünü aydınlatması haline noktasal ışık deniyor. Gündoğumunun hemen sonrasında, günbatımından az önce, bulut çatlaklarından ya da ormanda ağaçların ve yaprakların arasından sızan ışıklar, noktasal ışıklara örnekler. Bu tür ışık kaynaklarıyla ışığın ön plana taşındığı hoş, etkili görüntüler elde etmek olası. Işık kaynağından gelen ışığın bir yüzeyden yansıdıktan sonra nesneyi aydınlattığı ışıklar, dolaylı gelen ışık olarak anılır. Çekimi planlanan nesnenin sözkonusu ışığı nasıl yansıttığı çok önemli. Bu tür ışıkların kullanımında ışık şiddetinin düşüklüğü göz önünde bulundurulmalı, hareket gibi başka bir etki düşünülmüyorsa, düşük örtücü hızları seçilmeli; hatta üç ayak kullanılmalı.

Stüdyo gibi, ışığın denetiminin yapılabileceği mekanlarda, çekilecek nesnenin istenilen etkiyi yaratabilmesini sağlamak üzere bazen ikili, üçlü, ya da gerektiği kadar farklı ışığı birarada kullanarak aydınlatma da yapmak olası.

ışınların etkisi artar. Doğrudan gelen güneş ışığı, gölgelere göre daha sıcak tonlu olurken, bulutlu ve puslu havalar grimsi-mavimsi tonlara kayarlar. Üreticiler, günışığı için günışığı (daylight) filmler, stüdyo ışığı olarak da bilinen tungsten ışıklar için de tungsten filmler üretiyorlar. Günışığı film üzerinde belirtilen Kelvin değerinden daha yüksek bir Kelvin değerinde çekim yapılıyorsa, sonuç görüntüdeki renkler maviye, daha düşük bir Kelvin değerinde çekim yapılıyorsa da kırmızıya kayar. Kırmızıya kaymalar sıcaklık duygusunu artırırken, maviye kaymalar soğuk bir etki yaratırlar. Tungsten filmlerin gün ışığında kullanılmaları halinde görüntü tümüyle mavimsi olur. Su görüntülerinde, bu mavi patlarken, su dışındaki alanlarda puslu bir görüntü oluşur. Bir etki olarak kullanılmıyorsa, bu tür kaymalardan kurtulmak istendiğinde ya ortamın renk sıcaklığına uygun film seçimi ya da renkleri gerçeklerine yakın hale getirmeye yarayan renk düzeltici süzeçlerin kullanımı önemli. Nedense üreticiler, floresan ışıklara uygun renk sıcaklığında film üretmiyorlar. Bu, floresan aydınlatmada kullanılan gazların özelliklerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Floresan ışık altında günışığı ya da tungsten film kullanılarak yapılan çekimlerde, engel olunması zor, yeşile ya da kahverengiye kaymalar olur.

Çeşitli ışık kaynaklarının ortalama renk sıcaklıkları

Işık Kaynağı	(°K)
Gözle görülen kızgın demir	800
Mum ışığı	1900
100 W ev ampulü	2860
500 W projeksiyon ampulü	3100
1000 W tungusten-halojen ampulü	3200
Normal floresan ampulü	3700
Daylight floresan ampulü	4800
Günışığı	5500–5600
Elektronik flaşlar	6000–7000
Bulutsuz gökyüzü	7000–14000


Günbatımında Gökçeada (yumuşak ışık).

© Serpil Yıldız

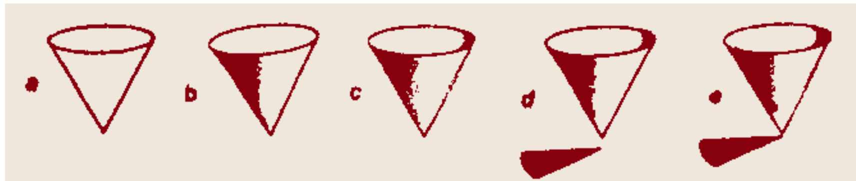

Kalkan yolunda (yumuşak ışık).

© Serpil Yıldız

Nesnelerin Aydınlanması

Nesnelerin ışık olmaksızın fiziksel bir gerçek olarak algılanmasının olası olmadığını girişteki minik deneyimizle ortaya koymuştuk. Her nesne, başka bir kaynaktan aldığı ışığı, kendi üzerinden yansıtarak görünüm yaratır. Bilimsel olarak bir nesnenin aydınlığı, nesnenin ışık yansıtma miktarına bağlı. İnsan gözü sadece ışık yoğunluğundan etkileniyor. Işığın yansıma ya da kaynak ışığı olmasının, algılama açısından pek de önemi yok. Aydınlanma nesnelerin, eğri, düz, koşut, çapraşık, parlak ya mat görünmesini, birbirleriyle ilişkilenmesini sağlar. Nesnenin aydınlanmasıyla oluşan gölge nesnenin biçimini açığa çıkarır. Gölge nesne ilişkisi şekil 2'de gösterilmekte.

Aydınlanmanın kalitesi, yönü ya da farklı aydınlatmalar nesneyle gölgesini çok farklı biçimlere sokabilirler. Gölgelerin sertlik ve yumuşaklıkları ışığın kalitesini belirler. Sert gölgeler katı bir dramatik etki yaratırken, nesne üzerinde sert, keskin hatlar oluşur. Yumuşak ışık gölgelerin sertliğini azaltır, dramatik etkiyi romantizme taşır. Aydınlatma düzeneği ve ışık seçimi gölgeleri, gölgelerde duyumsayışı ve fotoğrafın yapısını etkiler. Madende çalışan bir işçinin fotoğrafı için sert ışık kullanılabilirken, yaşlı adamla torununun fotoğrafı için seçilecek yumuşak ışık durumun romantik dramasını artırır.



Şekil 2: Gölge nesne ilişkisi:
a) Herhangi bir gölge olmadan nesnenin temel sınırları belirlenebilir. Ancak nesnenin uzaysal doğası ve çevre ilişkisi belirsiz kalır. **b)** Aydınlıktan karanlığa kademeli bir geçiş var. Soldaki gölge koninin yuvarlaklığını, üç boyutlu bir nesne olduğunu gösterir. **c)** Koninin sağ üst bölümüne eklenen ikinci gölge, içi oyuk bir gölge olduğu bilgisini verir. **d)** Koninin, başka bir yüzeyin üzerine şekildeki gibi düşen gölgesi, onun yatay bir yüzeye dik durduğu bilgisini verir, ancak burada koni söze konu yüzeyin üzerinde boşlukta asılı görünür. **e)** Gölgenin ucuyla koninin ucunun birleşmesi, koninin yatay bir yüzeyde dik durduğunu gösterir. Artık koninin a) daki belirsizliği azalır. Koni uzaysal bir konumda ve biçimlenerek ortaya çıkar.


Kayaköy Büyük Kilise (yumuşak ışık).
© Serpil Yıldız


Sinop (sert ışık).
© Serpil Yıldız

Aydınlatma Tekniği

En temel haliyle, stüdyoda fotoğraf aydınlatması, daha önce de değinildiği gibi sert ve yumuşak aydınlatma olarak iki gruba ayrılır. Sert aydınlatma kaynakları, ışık güçleri yüksek aydınlatmalar olup, belli bir alana (spot) ışık verirler. Yumuşak aydınlatma kaynaklarıysa, yönlenmiş bir alan yerine, dağınık aydınlanma sağlarlar. Sert ışık kaynaklarının yansıtıcılar aracılığıyla dolaylı kullanımı da olası. Bu tür aydınlatmalarda, özel bir seçim yoksa gölge oluşmaz.

Temel fotoğraf aydınlatmasının ilkelerini şöyle sıralayabiliriz:

Anahtar ışık güneşin doğadaki işlevinin karşılığı olarak algılanmalı. Aslında nesneyi aydınlatan ana kaynak denebilir. Nesnenin biçimini, dokusunu ortaya çıkarır ve aydınlatmanın yönünü belirler. Nesnenin ışıklılık düzeyi, anahtar ışığın gücüyle denetlenebilir. Anahtar aydınlatma, anahtar ışığın yerini belirlemekle başlar. Anahtar ışık, fotoğraf makinesinin soluna ya da sağına yerleştirilir. Öteki aydınlatma kaynakları onun konumuna göre yerleştirilir.

Yumuşatıcı ışık, anahtar ışığa yardımcı ikinci aydınlatma kaynağı. Dağınık ışık veren bu kaynak, sert gölgeleri yumuşatmakta ya da başka bir deyişle kontrast oranını ayarlamakta kullanılır. Yumuşak ışığın gücü, anahtar ışığa oranla daha az olmalı; genellikle de yarısı kadar.

Arka ışık, nesnenin arkasında yer alan, sert ışık veren bir aydınlatma kaynağı. Nesnede üçüncü boyut etkisi yaratır. Yüzeye indirgenmiş nesnenin görüntüsüne derinlik etkisi katmakta kullanılır. Bu işlem nesnenin arka fondan ayrılmasını sağlar. Arka ışığın gücü anahtar ışığa yakın ama daha az olur.

Dekor aydınlatmada kullanılan, çekilmek istenen görüntünün niteliklerine bağlı olarak sert ya da yumuşak olabilen set ışıkları da, stüdyo çekimlerinde önem kazanabilir.

Renklerin Etkileri

Renklerin insanlar üzerindeki psikolojik etkilerini anlamak, bu etkileri fotoğrafın diliyle birleştirerek kullanabilmek, fotoğrafçının, iletilerini fotoğrafıyla daha başarıyla verebilmesini sağlamada oldukça etkili.

Her rengin, yaşamda karşılık bulduğu bir iletisi var. Titreşimi en güçlü, en dinamik renk, kırmızı. Şiddet, hareket, tahrik gibi saldırgan özellikleri simgeler. Bazı canlılarda (örneğin boğa gibi) sinir bozucu bir etkisi var. Kırmızı renk, uzun uzun bakıldığında, sinir bozukluğu, gerginlik, sık nefes alıp verme, kalp çarpıntısı gibi olumsuz etkiler yaratır. Güneş, ateş, alev gibi sıcaklık kaynağı nesneleri de anımsatması, sıcaklık etkisini çok yoğunlaştırır. Çoğu ülkenin kırmızı renkli bayrakları, bu rengin ne tür bir güç sembolü olduğunun da göstergesi. Turuncu da sıcak renkler arasındadır; ama, kırmızıyla kıyaslandığında zayıf titreşimleriyle gün batımı, gün doğumu gibi romantik anların çağrışımcısı olur, rahatlık ve parlaklığı simgeleştirir. Sarı, sanki içinden ya da arkasından ışıklandırılmış etkisini uyandıran çok parlak bir renk. Sevinç uyandırmada başı çeken bu renk, limon sarısı tonlarıyla rahatlatıcı ve ferahlatıcıdır. Uzun uzun seyredilen sarı renk, kanın damarlarda daha düzenli akmasını ve sinir sisteminin düzenli çalışmasını da sağlıyormuş. Egemen olma duygusunu da çağrıştırdığı söylenmekte. Yeşil, dingin renklerin başında gelir. Acı ve sert değilse, soğuktan sıcağa tüm tonlarıyla, kendini izleyene ferahlık ve açıklık etkisi verir. Zayıf titreşimleri bazen inançların, bazen ölmezliğin, bazen de bolluk ve bereketin simgesi yapar yeşili. Mavi, huzur, mutluluk, dinginlik ve rahatlık verir. Uçsuz bucaksız görünen gökyüzüyle, ya da dipleri bilinmeyen deniz ve okyanusların gizemiyle olsa gerek, sonsuzluğu simgeler. Mor, kaderci ve melankolik bir içe kapanıklığın rengi olarak anılır. Bazı inanışlardaysa yas ifadesi olur. En soğuk renk olarak tanımlanır. Beyaz, saflığın, temizliğin, bozulmamışlığın, başlangıçların simgesi. Siyah ölümün, matemin, hüznün ve belirsizliğin simgesi olarak yaygın kullanılsa da daha çok gücün, korumacılığın, doğumun ve gizemliliğin simgesi.


Eceabat (gece ışığı).

Fotoğrafçıya Notlar

Her günkü varlığıyla ışığın, günlük yaşamımızda pek de farkında olmadığımız, zaten üzerinde bile düşünmediğimiz ne çok özelliği olduğunun ayırdına varmak, fotoğrafçıyı sıradanlıktan uzaklaştıran en önemli etken. Bu metin sadece ışığa dair temel bilgileri içeriyor. Işığı kullanmak, ışıkla oynamak, hatta bazen denetleyebilmek, fotoğrafa olan merakınızın düzeyiyle, yapacağınız deney ve çekimlerin çok sayıda olmasıyla ilgili. Işık diğer tüm sanat dallarından farklı olarak fotoğrafta bir üslup, bir anlatım biçimi de aynı zamanda. Işığı bir yardımcı unsur olarak da kullanabilirsiniz, bir anlatım aracı da yapabilirsiniz.

Kendinize bir gün ayırın. Uygun bir doğa ortamında seçeceğiniz bir manzarayı, gün ve gece boyunca izleyin. Işığın, bakmakta olduğunuz aynı nesneleri an be an nasıl değiştirdiğini izleyin. Çok özel bir dansın tanıkları olursunuz o zaman.

Fotoğrafçının fotoğrafçıya dediği gibi, "ışığınız bol olsun!"

Serpil Yıldız

Kaynaklar

Tanju Akdeniz; Fotoğraf Dernekleri Fotoğraf Temel Eğitimi Seminer Notları, AFSAD Yayınları, Ankara 1994

Mine Hoşgün, Mehtap Yıldız, AFSAD Temel Eğitim Seminerleri Notları, 2000

Levent Kılıç, "Işık ve Aydınlatma", Fotoğraf Yazıları, AFSAD Fotograf Dergisi, s. 1, 17, 1984

John Hedgecoe; The Photographers Handbook, Ebury Press, London, 1992

Julian Calder, John Garrett; Her Yönüyle Fotoğrafçılık Elkitabı, Say Yayınları, 1998

Michael Langford; Yaratıcı Fotoğrafçılık, İnkilap Yayınları, 1991

Edouard Boubat; Fotoğraf Sanatı- Bir büyük ustanın tüm deneyimi ve pratik öğretileri

Freeman, M.; The Encyclopedia of Practical Photograpy, Tiger Books International,1992


Assos (ters ışık).


Amasya'da güneş çekildikten sonra (yumuşak ışık).

Evde Stüdyo

Evde basit bir stüdyo oluşturmak pek de zor değil. Bir masa, yansımasız bir kağıt, bir kaç mandal, iki ya da üç aydınlatma aracı (masa lambası, halojen ampul, güçlü bir fener vs.), uygun filmler, üçayak ve tabii ki fotoğraf makinesi yeterli olacaktır. Ayrıca yansıtıcı yerine kullanabileceğiniz kağıt ya da bez parçaları, ışık yumuşatıcı olarak bulundurulursa iyi olur. Odanın parlak renklerle dekore edilmemiş olması, ya da parlak boyalarla boyanmamış olması önemli. Çok iyi yansıtıcı da olabilen bu tür dekorasyon, çıplak gözle ayırd edemediğiniz ışık lekelerinin fotoğrafınıza yansımasına neden olur.

Yukarıda saydığımız malzemelerle, büyük boyutlu ve hacimli nesnelerin çekimini yapmak kolay olmaz. Daha büyük nesneler için daha büyük mekana, ya da daha büyük fonlara gereksinim duyulur. Işık kaynaklarınızı, huni haline getirdiğiniz fon kartonlarıyla noktasal ışık kaynağına dönüştürebileceğiniz gibi, aynı kaynakların önüne konan renkli jelatin kağıtlar, renkli ışık yaratmada yardımcı olurlar. Geriye ne istediğinize karar vermek kalıyor.


Ev stüdyosu düzenlemelerine iki örnek


Amasya'da öğleden sonra (yumuşak ışık).

SÜRÜNEREK YAYILDILAR

YILANLAR



Birçoğumuzun korktuğu, adının geçmesinin bile insanları ürperttiği yılan, yüzyıllar boyunca efsanelere kaynak olmuş; yılan şeklinde dolanmış yüzükler, yılan figürlü bilezikler ve kolyeler altınla birleşerek takı dünyasında önemli bir yer kaplamışlar. Çevresinde birbirine dolanmış iki yılanın bulunduğu asa, ilk başta Merkür'ün tanrıların habercisi olarak taşıdığı asa, sonra elçilerle habercilerin güvenli yolculuk etmesini sağlayan bir işaret, en sonunda da tıp mesleğinin evrensel amblemi olmuş. Peki insanlığın kültür tarihinde bile köklü bir yere sahip olan yılanın kökeni nedir? Ya yılanları hem o kadar itici yapan, hem de onlara hayranlık uyandıran?

Yılanlar, tüm öteki canlılar gibi bir evrim süreci geçirerek, zaman içerisinde değişen çevresel etkilere uyum sağlayarak bu günkü hallerine gelmişler. Ancak çok narin ve kolay fosilleşmeyen iskelet yapılarından dolayı, yılanların evrimsel süreçlerinin tamamlanması oldukça zor. Biyologlar, fosil buluntuları inceleyerek, yaşayan yılanların ve akrabalarının anatomilerini karşılaştırarak, ejder efsanelerinin oluşumuna katkıda bulunan bu hayvanların evrimsel süreçlerini anlamaya çalışıyorlar.

Bu süreçleri anlamamız için bağlı bulundukları sınıfa, yani sürüngenlere bir göz atmamız gerek. Paleontologlara göre sürüngenler, ismini labirentimsi bir yapı oluşturan diş minesinden alan ve Labirentodont (*Labrynthodont*) olarak bilinen eski bir grup amfibiden (iki yaşamlılar) evrimleşmişler. Sürüngenleri amfibilerden ayıran evrimsel ilerleme, amniyonun (karaya da bırakılabilen kabuklu yumurta) gelişmesi. Bilinen en eski yumurta fosili Teksas'ta bulundu ve 275 milyon yıl öncesine, yani erken Permiyen dönemine ait olduğu saptandı. Sürüngenlerin, Labirentodont amfibilerinin hangi grubundan evrimleştikleri bilinmiyor; sürüngenlerin özelliklerini gösteren ve o döneme ait birkaç amfibi ailesi var.

Sürüngen olarak tanımlanan en eski fosil, ABD'nin kuzeydoğu kıyısındaki Nova Scotia'da taşlaşmış bir ağaç kütüğünde bulunan ve kertenkele benzeri bir hayvan olan *Hylonomus*. *Hylanomus*'un yaşadığı dönemde dünya şimdikinden çok farklı bir yerdi. Tek bir süperkıta Pangea vardı. Antarktika ve Kuzey Kanada gibi yerler sıcak ve nemli bir iklime sahipti ve tropik ormanlarla kaplıydı. Sonra, Pangea'yı oluşturan kara parçalarının zaman içinde birbirinden uzaklaşmaya başlamasıyla, canlı türlerinin dağılımları da sınırlanmaya başladı. İşte, yerkabuğu parçalarının "levha tektoniği" olarak bildiğimiz hareketleri, öteki canlılarda olduğu gibi modern yılanların ortaya çıkış ve dağılımlarında da başrolü oynuyor.


Amfibi grubundanLabirentodon. Paleontologlar, sürüngenlerin bu eski amfibi grubundan evrimleştiklerini düşünüyorlar.


Sürüngen olarak tanımlanan en eski fosil, Hylonomus.

Hylanomus, oldukça eski bir sürüngen grubu olan *Cotylosaurus*'un üyesi. *Cotylosaurus*, paleontologlara göre, günümüz sürüngenlerinin atası. Bu hayvan ilk olarak Permiyen döneminde ortaya çıktı (dinozorların ortaya çıkışından hemen önce gelen bir dönemde). Bunu izleyen birkaç milyon yıllık zamanda *Cotylosaurus,* kafatası yapılarına göre birbirinden ayrı 3 sürüngen grubuna ayrıldı. İşte yılanlar bu sürüngen gruplarından üçüncüsüne, Diapsid olarak adlandırılan gruba dahiller. Diapsidlerin kafataslarının her iki yanında ikişer açıklık var ve artık yalnızca filmlerde canlı olarak gördüğümüz dinozorla, günümüz sürüngenleri bu


Yılanların evrimsel kuzeni, Tyrannosaurus.

gruptan evrimleşti. Anlaşılan, yılanlar her ne kadar dinozorların doğrudan torunları olmasa da, *Tyrannosaurus* ve *Triceratops*'un evrimsel ku

Fosil kayıtlarda bilinen
lanlardan biri *Lapparento*
ni. Sahra çölünde buluna
erken Kretase dönemine a

milyon yıl öncesine. Fosilin yalnızca birkaç omurgasının olmasına, kafatası ve kaburgalarının kaybolmasına karşın, omurga yapısı yılanın tanımlanmasına yetiyor. Yakın bir zamanda da iki omurga kemiği olan bir fosil İspanya'da bulundu ve *Lapparetophis*'den yalnızca birkaç milyon yıl yaşlı olduğu saptandı; fakat isimlendirilmesi henüz yapılmadı.

İskelet yapısı en eksiksiz, kafatasının ve omurgasının büyük bir bölümü



Yılanların Özellikleri

Yılanların yapılarına yakından bir göz attığımızda belki de bizi en fazla meraklandıran, yılanların sağır olup olmadığı sorusu oluyor. Aslında bu sorunun cevabı hem evet hem de hayır. Yılanların dış kulak, kulak zarı ve orta kulakları bulunmaz, ancak iç kulak vardır. Bu nedenle yılanlar duyamazlar; ancak yerdeki titreşimleri hissedebilirler. Bu da, yılanlar için en az duymak kadar önemli. Bununla beraber, görme duyuları güçlüdür; özellikle de hareketli cisimleri çabuk algılarlar. Yılanlarda, bizdeki ya da kertenkelelerdeki gibi göz kapakları bulunmaz. Gözün ön kısmında gözü tamamen örten gözlük gibi saydam bir tabaka vardır; bu nedenle gözleri sürekli açık görünür. Gözünü kırpmadan bakması, tıp dünyasında dikkati sembolize eder ve doktorların sembolü halinde gelmesini sağlayan özelliklerinden biri de budur.

Yılanların koku alma duyuları da çok gelişmiş. Koklama işlevini burun delikleri, yani burun boşluğundaki koku epitelinden (mukoza zarı) başka, ağız tavanında bulunan iki delikli Jacobson organıyla gerçekleştiriyorlar. Yılan, diliyle topladığı koku moleküllerini, dilini içeriye çektiği zaman Jacobson organına değdirir ve kokuyu algılar. Çıngıraklı yılangiller (*Crotalidae*) ailesine özgü yılanların, gözleriyle burun delikleri arasında bir çukurluk vardır ve bu çukurların içi duyusal dokuyla

kaplıdır. Yılan bu organı bir ısıya
mera gibi kullanır ve bu yolla uz
hayvanın ısısını algılayabilir.

Yılanın tıp biliminin sembolü
ne gelmesinde etken olan ilgi çeki
bir özelliği de, deri değiştirmesi. E
Sümer destanına göre, "Gılgam
ölümsüzlük otunu bulmuş, ama su
çıkan yılan bu otu yemiştir". Bir
efsanesinde de "doktorların piri
ölümsüzlük otunu ele geçirmiş;
kaptırmıştır". Bu nedenle, sık sık
yılan yaşam gücünün kaynağı olarak kabul edilmiş. Yılan derisi, bizde olduğu gibi küçücük pulcuklar halinde sürekli kendini yenileme şeklinde olmaz. Yılanlar, tek bir seferde derilerini bir bütün halinde atarlar. Sağlıklı bir yılan yılda en az iki ya da daha sık gömlek değiştirir. Değiştirme zamanı gelince deri ve gözleri örten şeffaf tabaka matlaşır. Yılan, iki hafta sürebilecek olan bu işleme hazır olduğunda bir yere gizlenir ve eskiyen deri ayrılıp geriye doğru sıyrılmaya başlayana kadar kafasını yere sürter. Tüm derisini çıkardığında, yepyeni bir deriyle yoluna devam eder.

Genellikle yumurtlayarak çoğalan yılanların bazıları canlı doğurur (engerekler). Türüne göre yılanlar 8-50 arası yumurta bırakabilirler; enge

cinsel olgunluğa erişirler.

Yılanların avlanma teknikleri de oldukça ilginç görünüyor. Bazıları, avlarını ağızlarıyla kapıp yutuveriyorlar. Kımıldayan ve kaygan avlarını arkaya doğru eyimli sivri dişleriyle tutuyorlar. Bazılarıysa, özelleşmiş zehirli dişlerinden avlarına zehir enjekte ediyorlar. Zehir avın ölmesini sağlıyor ve yenmesini kolaylaştırıyor. Ötekilerse, önce avlarının bedenlerini sarıyor ve onları sıkıştırarak öldürdükten sonra yiyorlar.

Genel olarak yılanların boyu, 10 cm ile 10 m arasında değişiyor. Dünyadaki en uzun boylu yılan 10 m boyundaki Anakonda (*Eunectes murinus*); en küçük yılansa Madagaskar'da yaşayan 10 cm boyundaki *Typhlops reuteri.* Türkiye'deki yılanların boyuysa en fazla 2 - 2,3 m arasında değişiyor.





bu yılan fosili, aslında yaşayan en ilkel yılanlar olarak kabul edilen boa ve piton yılanlarıyla birçok anatomik özelliği paylaşıyor. Bir başka fosil de, Mısır'da bulunan boagiller ailesiyle ilişkili olduğu düşünülen *Gigantophis*. Yaklaşık 16 m olduğu tahmin edilen boyuyla, bilinen en büyük yılan.

Bilimadamları bunlar gibi pek çok fosile ve modern sürüngenlerin anatomik yapılarına dayanarak, yılanların dinozorlar döneminde kertenkele ailesinden evrimleşmiş olabileceği sonucuna varıyorlar. Yılanlar ve kertenkeleler, kafatası yapılarında ötekilerden ayırt edilebilir benzerlikler gösteriyorlar; örneğin her ikisi de çene kemiği arkasında hareket edebilir dördül kemiklere sahip ve kafatası arkasında dördül ve elmacık kemiklerini birleştiren zarımsı (quadratojugal) kemiklerini kaybetmişler.

Kertenkeleden Yılana Geçiş Nasıl Oldu?

Günümüz kertenkelelerinin kafatası yapıları, *Varanidae* (dev kertenkelegiller) ailesiyle büyük bir benzerlik gösteriyor. Borneo'da yaşayan ve kazıcı, yarı-sucul ve *Varanidae* ailesine bağlı monitor (kulaksız dev kertenkele), yılana en çok benzeyen kertenkele. Bazı herpetologlar, aralarındaki bu benzerliklere dayanarak bir kuram geliştirmişler: Monitor benzeri kertenkeleler, solucan ve öteki avlarını bulmak için kumların içine tüneller açmaya başlamışlar ve böylece kazıcı bir yaşama geçiş süreçleri başlamış. Milyonlarca yıllık bir süreç sonrasında bu kertenkeleler, toprak altında daha rahat ilerleyebilmek için kol ve bacak gibi uzuvlarını, dış kulaklarını kaybetmişler ve gözlerini toprak altında koruyabilmek için göz kapakları yerine perde geliştirmişler. Dinozorların zirveye ulaştıkları dönemlerde, bir kısım kazıcı kertenkele, sürünerek daha kolay hareket etme teknikleri geliştirerek kendilerine yeni yaşam alanı kurdukları toprak altına yerleşmişler. Bu kurama göre, bugün yılan olarak adlandırdığımız sınıf, bu kazıcı kertenkelelerin torunları.

"Kazıcı Atalar" kuramı yakın bir geçmişte sekteye uğradı. Bazı herpetologlar, *Dinilysia* kafatası yapısının bu kazıcı yaşama uygun olmadığını ileri sürdüler. Bazı biyologlar, yılanların ay-

Zehirli Yılanlar

Yılan zehiri aslında yılanın evrimsel süreçte savunma sistemi olarak geliştirdiği ve avını sindirmesini kolaylaştıran tükürük. Yılan zehiri, yüzlerce hatta bazılarında binlerce farklı protein ve enzimden oluşmuş bir kokteyl. Bu proteinlerin büyük bir bölümü zararsız, ancak bir kısmı toksin. Türden türe değişen bu toksin karışımı yılan ısırmalarının farklı etkiler yaratmasına neden oluyor.

Tüm yılanlar insanlar için tehlike oluşturmaz. 2600 kadar türden yalnızca 450 kadarı yani %19'u zehirlidir. Üstelik bunların yarıdan fazlası da yine insanlar için zararsız; çünkü, zehirleri çok hafif ve bir insana zarar vermeye yetebilecek miktarda değil; ağızları bir insanı ısırabilecek büyüklükte değil ve ağız yapıları insan derisini parçalayabilecek kadar güçlü değil; çoğunduysa dişler ağız içinde çok geride. Zehirli yılanlar arasında sadece 4 aile insanlar için tehlikeli olabilir: *Atractaspididae*, *Colubridae*, *Elapidae* ve *Viperidae*.

Ülkemizde bulunan 40 tür yılandan sadece 10 türü zehirli, 2 türü yarı zehirli, 28 türüyse zehirsizdir. Yarı zehirli yılanlar *Colubridae* ailesinden çukurbaşlı yılan (*Malpolon monspessulanus)* ve kedi gözlü yılan (*Telescopus fallax*). Her iki yılanın da zehir dişleri ağzın gerisinde bulunduğu için, bedenin parmak gibi ince uzun kısımları, yılanın ağzına girmediği sürece insanlar için tehlikesiz, ancak küçük kertenkele ve fareler için ölümcüldür. Diğer 10 zehirli yılanın 9'u engerekgiller (*Viperidae*) ailesinden ve biride kobragiller (*Elapidae*) ailesindendir. Ancak bu yılanların zehirleri can yakıcı olmasının yanında, sağlıklı bir insan için ölümcül değildir. Türkiye'deki yılanların zehiri ancak küçük memeliler veya sürüngenler için öldürücü olabilir. Üzerlerine basılmadıkça, köşeye kıstırılıp rahatsız edilmedikçe, zehirli yılanlar da zehirsiz olanları da insanları ısırmazlar ve tersine kaçarlar.



Türkiye'de bulunan, Viperidae ailesinden zehirli bir tür, *Vipera ursunii.*

Zehirli yılan ısırınca, dişlerinden akan sıvı vücut içine iki koldan yayılır. Bunlardan biri kan dolaşım sistemidir. Fakat zehir dişinin doğrudan damar içine batması ender görülen bir olaydır. Böyle olduğunda zehir çabuk yayılır ve birkaç dakika içinde etkisini gösterir. İkinci yol lenf dolaşım sistemidir. Zehir vücut içine daha çok bu yolla yayılır, lenf yoluyla yayılma yavaş olur. Fakat zehirin yapısında bulunan bazı toksinler, temas ettikleri dokuları ve ince damarları tahrip ederek zehirin kan ve lenf dokuları arasına sızmasına neden olur. Lenf yoluyla yayılmada vücudun hareket ettirilmemesi gerekir. Çünkü hareket zehirin yayılmasını hızlandırır.





En büyük yılan, anakonda (*Eunectes murinus*).

bir yaşama uygun olarak evrimleştikleri kuramını ortaya attılar. Bu kurama göre, kulakların yokluğu, göz kapakları yerine perdelerin bulunması ve uzuvsuz, uzun bir beden, ilk yılanların avlanmak için suya ve bataklıklara kolayca girebilmesine olanak veriyordu. Yılanların sucul ortamdan karaya geçişiyse daha sonra gerçekleşiyordu. Yılanların geliştiği dönemde dev kertenkelegiller ailesi, yarısucul ekosistemler ve denizlerde yaşayan bazı türleri içeriyordu.

Her durumda, ilk modern kara yılanları, günümüzde yaşayan büyük ve ağır bedenleri, ilkel kafatası yapılarıyla boa yılanlarının ve pitonların akrabaları. Günümüzde yaşayan boa ve piton yılanları, kloakanın hemen iki yanında atalarının bir zamanlar sahip oldukları uzuvların kalıntıları olan pençeye benzer tırnaklara sahipler. İşte bu ata yadigarları kalıntılar yılanları doğrudan kertenkelelere bağlıyor.

Dinozorların yok olmalarının hemen ardından boagiller yeryüzündeki baskın yılan ailesi oldular ve yaygınlaştılar. Yaklaşık 36 milyon yıl kadar önce, küçük ve hızlı bir yılan grubu ortaya çıktı ve boagillerle büyük bir çekişme başladı; onlarla yemek ve ev kavgasına tutuştular. İşte günümüzün tipik yılanları olduğu düşünülen bu aile, suyılanıgiller (*Colubridae*). Bu küçük ve çevik yılan ailesi, boagillerle baş edemeyince 20 milyon yıl öncesine yani kıta levhalarının bugünkü konumlarına gelişine kadar sayıca oldukça azaldı. Tektonik levhalar Ekvatordan uzaklaşınca, iklim soğudu ve boagiller iklimin soğuduğu bu bölgelerde yaşamlarını sürdüremediler. Bu fırsatı değerlendiren *Colubridae* ailesi, boşalan alanlara yerleşmeye başladılar ve yılanlar arasında baskın konuma geldiler. Bu gün bu aile tüm yılan türlerinin üçte ikisini oluşturuyor.

Yılanların fosil kayıtları oldukça eksik ve evrim tablosunda büyük boşluklar var. Moleküler biyolojiyi kullanan yeni teknikler, yılanların evrim tablosunda önemli boşlukları tamamlanmasında yardımcı olacak gibi görünüyor. Bağışıklık sistemleri ve DNA-DNA hibritleşmeleri gibi yöntemlerle, yaşayan türler arasında daha kesin bağlar kurmak ve "ne zaman ve ne şekilde evrimleştiler" gibi soruların yanıtlarına ulaşmak mümkün olabilecek. DNA teknikleriyle yılanlar üzerine yapılan çalışmaların oldukça yeni olmasına karşın şaşırtıcı yanıt gelmeye başladı bile. Büyük bir sürpriz, engerek yılanının, başlangıçta düşünüldüğü gibi yeni bir tür değil, boagillerden geldiğinin, *Elapidae* (kobragiller) ve *Colubridae* ailelerinin bu aileden daha önce ortaya çıktıklarının anlaşılması!

Bu bulgular doğrulanırsa, yılanların evrim bulmacası yeni bir boyut kazanacak ve arta kalan parçalar, bu doğrultuda yeniden yerleştirilmeye başlanacak. Fakat daha alınması gereken uzun bir yol var gibi görünüyor.

Banu Binbaşaran

Yılanların Faydaları

Ne yazık ki insanlarda yılanlara karşı büyük bir korku ve önyargı var. Mitolojik öyküler, ejder efsaneleri ve deyimler hep yılan düşmanlığı üzerine kurulu. Oysa yılanlar insanlar için oldukça yararlı hayvanlar. Özellikle Türkiye'deki yılanlar sanılanın tersine uysal, insanlardan kaçan, üzerlerine basmadıkça veya bir köşeye kıstırılıp rahatsız edilmedikçe insanlara zarar vermeyen canlılar. Yılanların, kendilerini tanımamaktan kaynaklanan bir korku sonucu yok edilmeleri, hastalık taşıyan sıçanlarla, tarım zararlısı fare ve böcek türlerinin sayıca artmalarına yol açıyor. Bunlarla mücadele için kullanılan yöntemlerin küçümsenmeyecek düzeyde ekonomik kayba neden olduğu da göz ardı edilemez. Bir farenin bir defada 10 yavru doğurduğunu ve yavruların da bir ayda doğurabilecek olgunluğa eriştiğini düşünürsek, her gün bir fare yiyen yılanın yararı daha iyi anlaşılacaktır. Şu anda bir çok yerde fare ve diğer kemirgenlerle mücadele etmek için yılanlar kullanılıyor.

Bu hayvanların zehirleri tıpta pek çok rahatsızlığın tedavisinde kullanılıyor. Malaya çıngıraklıyılanının (pit viper) zehiri, felçli hastaların tedavisi için ilaç yapımında kullanılıyor. İçinde bulunan bir madde, kanı seyrelterek pıhtılaşmasını önlüyor. Brezilya okbaşlı engerek yılanının zehirinin bileşiminde bulunan bir madde, kan basıncının artmasına neden olan damar büzüşmesini engelliyor. Bu madde halen yüksek kan basıncı (hipertansiyon) olan hastaların tedavisi için kullanılıyor. Aynı zehir, sinir sistemini etkileyen hastalıkların kontrolünde de kullanılıyor. Toksin, sinir sistemi üzerinde çok etkili olduğu için, bilimadamları yılan zehrinin Alzheimer ve sara hastalıklarının tedavisinde kullanılma olanaklarını araştırıyorlar. Kobra yılanının zehiri, yıllardır tıbbi çalışmalarda kullanılıyor; zehirin içinde bulunan bir enzim, virüs hücre duvarını ve zarını eritiyor.

Yılanlar için başlıca tehdit, yaşam alanlarının tahrip edilmesi, etleri ve derileri için toplanmaları. Yılanlar kürklü hayvanlar gibi sevimli olmadıkları ve acı çekerken çığlık atmadıkları için, soylarını koruma ve üzerlerindeki insan baskısını engelleme çalışmaları, ötekiler gibi destek görmüyor. Oysa, şu anda dünya üzerinde soyu tehlike altında 6 yılan türü var. Soğukkanlı oldukları için yolculuklara ve bakımsızlığa uzun süre dayanabilen yılanlar, bu nedenle ölmeden önce uzun süre acı çekiyorlar, çoğu yerde de eğlence amacıyla zalimce öldürülüyorlar. Endemik olan türler de, başka bir bölgeden getirilen yabancı türler yüzünden yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalıyorlar. Örneğin, Avustralya'da o bölgeye sonradan getirilen dev kara kurbağası (*Bufo marinus*), zehirli deri salgılarına karşı savunmasız olan yılanların zehirlenerek ölmesine neden oluyor.

Yılanlar insanlardan, insanların yılanlardan korktuklarından daha fazla korkarlar. Yaşam alanlarının yok olması ve derilerinin giyim sektöründe yoğun şekilde kullanılması, yılan populasyonunu hayli azaltıyor. İnsanlar korktukları hayvanları öldürme eğilimi gösterirler. Doğal yaşama ne kadar çok yakınlaşırsak, yılanlarla karşı karşıya gelme şansımız da o kadar artar. Her zaman tanımadığımız ve bilmediğimiz şeylerden korkarız. Yılanlar hakkında ne kadar çok şey bilirsek, bu anlamsız korkudan o kadar uzaklaşabiliriz.

Kaynaklar

Baran, İ., Atatür, M. K., Türkiye Herpetofaunası, T.C. Çevre Bakanlığı Ankara, 1998

Demirsoy, A., Sürüngenler, Ankara, 1996

http://envirowild.com.au/herpetoloji

http://www.thesnake.org

http://sites.state.pa.us

http://arachnophiliac.com

http://www.ucmp.berkeley.edu

BİR ZAMANLAR BİLİM HABERLERİ

Bilim ve Teknik gibi bir dergi ülkemizde yaklaşık yüz yıl kadar önce var olsaydı acaba ne tür bilim ve teknoloji haberleri içerirdi? Ondokuzuncu yüzyıl sonu ve yirminci yüzyıl başlarında İstanbul'da basılan bir gazete ve bir yıllıktan derlenen aşağıdaki kısa haber-yazılar bu soruya cevap niteliği taşıyabilir. Dönemin Avrupa ve Amerika basınında çıkan haberler kaynak alınarak hazırlanmış olduğu anlaşılan yazılar, Osmanlı okuyucusuna dünyadan günün teknolojik gelişmeleri hakkında haber vermeyi amaçlar. Artık herhangi bir yeniliğin kolay kolay şaşkınlık yaratmadığı günümüzün "hızlı" dünyasında bizleri gülümsetecek olan bu satırlar, zaman içinde kısa bir gezinti olanağı sunarak iki-üç kuşak öncesi Osmanlı okuyucusunun dünyayı takip edişi hakkında bir fikir verebilir.

Hevanın Fevaid-i Sanaiyyesi

Küre-i arzımızı ihâta iden heva, ecsâm-ı bâsıtadan (süntheta somata) madûd bulunmakla, müvellid-ül-humûza (oksügonon), azot (azoton), hâmız-ı fahim (diaksidion anthrakos), müvellid-ül-ma (hüdrogonon) ve sair gazlardan (aeria) mürekkepdir. Bunlardan, oksügonon gerek insanın gerek diğer bilimum hayvanatın, hâmız-ı fahm ise nebâtâtın yaşaması içün elzem ve labüddür. Mezkûr eczâ-yı aslıyye-i mürekkibe, heva derûnunda bir defa mevcud bulunmakla, hiç birinin mikdarı asla tenâkus etmez, tükenmez. Sebebi ise hayvanat, teneffüslerinde havayı ciğerlerine kadar nakl ile orada oksügonona bittefrik kanlarına idhâl iderek, fahmı harice iade iderler; aynı hal ihtirâkda (kausis=yakmak) dahi vuku bulur; ihtirâk daima oksügononu sarf ile mahrûkatdan fahm (anthrakikon oksu) neşr ider. Bilakis nebâtât ise, gündüz ve alesseviye ziyâ-yi şemsin taht-ı tesirinde, yeşil yaprakları vasıtası ile fahmı toplayarak yerine oksügonon çıkarırlar. Şu halde, cevv-i hevâ (atmosfaira) ecsâm-ı uzviye (organika onta) alemini yekdiğerine hikmetengiz bir ahenk ve intizam ile rabt iden bir halka gibidir; hayvanat, nebatat için lâbüdd olan gıdayı, nebatat dahi hayvanatınkini ihzar iderki, şu cihetle hevanın hayat-ı cihan için derece-i ehemmiyetini vasfa lüzüm yoktur.

Hevâyi nesîmî (atmosfairikos aer) her ne kadar gazi halde (aerodis) isede, âlât-ı senaiye vasıtası ile derece-i ûlâda bir tazyik (piesis) ve aynı zamanda şiddetli bir teberrüd (psüksis, soğutmak) teesirine vâz olunarak mâi (hügron) hale



ΧΕΒΑΝΗΝ ΦΕΒΑΪΔΙ ΣΑΝΑΪΕΣΙ

Anadolu Rumlarına Mahsus İlmî Edebî Fennî Musavver Salname, 1913, s.131-133.
Karamanlıca denilen bu yazı, aslında Osmanlıca ile aynı. Tek farkı, Arap harfleri yerine Yunan alfabesi kullanılması. Resimdeki başlığın Latin harfleriyle yazılışı: HEVANIN FEVAİD-İ SANAİYYESİ

Havanın Sınai Faydaları

Dünyamızı kuşatan hava, yayılan [bazı] cisimlerle (bileşik yapılar) belirlenmiş bulunmakta, oksijen, azot, asit karbonik, hidrojen ve diğer gazlardan oluşmaktadır. Bunlardan oksijen gerek insanın gerek diğer bütün hayvanların, asit karbonik ise bitkilerin yaşaması için lüzumlu ve gereklidir. Adı geçen hususi bileşik parçalar, hava içinde bir defa mevcut bulunmakla hiç birinin miktarı asla azalmaz, tükenmez. Sebebi ise hayvanlar, solunumlarında havayı ciğerlerine kadar taşıyarak orada oksijeni ayırıp kanlarına dahil ederek karbonu dışarı iade ederler. Aynı durum yanmada dahi meydana gelir. Yanma daima oksijeni harcayarak yakılan [maddeden] karbon yayar. Aksine bitkiler ise gündüz ve güneş ışığının eşit etkisi altında yeşil yaprakları vasıtası ile karbonu toplayarak yerine oksijen çıkarırlar. Şu halde hava boşluğu organik cisimler alemini bir diğerine üstünlük yaratan bir uyum ve düzen ile bağlayan bir halka gibidir. Hayvanlar bitkiler için gerekli olan gıdayı, bitkiler de hayvanlarınkini hazırlar ki, şu halde havanın dünya ha-


متنوعه

بتون كرۂ ارضده صرف اولنان
بخار قوتی

«فرانسه مهندسين جمعيتى» طرفندن نشر اولنان
برجدولدن مستبان اولديغنه كوره اليوم كرۂ
ارض اوزرنده ايشلمكده اولنان ماكنه‌لرك
حاصل ايتمكده اولديغى مجموع بخار قوتى قرق
التى مليون باركير قوتنه معادلدر!
اكر بو قوۀ بخاريه‌يى انسان قوتيله وجوده
كتيرمك اقتضا ايلسه على التخمين بر مليار آدم
يعنى بتون كرۂ ارض اهاليسنى استخدام ايتمك
لازم كله‌جكدر! صرف اولنان اشبو بخار قوت
مجموعه‌سندن بر بچق مليونى اوستريا ، اوچ مليونى
فرانسه درت بچق مليونى المانيا يدى مليونى
انكلتره و يدى بچق مليونى امريقا ممالكنده
كائن ماكنه‌لر وجوده كتورمكده و قصورى
ممالك سائره حصه‌سنه اصابت ايتمكده‌در .

Bütün Küre-i Arzda Sarf Olunan Buhar Kuvveti

"Fransa Mühendisin Cemiyeti" tarafından neşr olunan bir cetvelden müsteban olduğuna göre elyevm küre-i arz üzerinde işlemekte olunan makinelerin hasıl etmekte olduğu mecmu buhar kuvveti kırk altı milyon bargir kuvvetine muadildir!

Eğer bu kuvve-i buhariyeyi insan kuvvetiyle vücuda getirmek iktiza eylese alettahmin bir milyar adam yani bütün küre-i arz ahalisini istihdam etmek lazım gelecektir! Sarf olunan işbu buhar kuvvet-i mecmuasından bir buçuk milyonu Avusturya, üç milyonu Fransa, dört buçuk milyonu Almanya, yedi milyonu İngiltere ve yedi buçuk milyonu Amerika memalikinde kâin makineler vücuda getirmekte ve küsuru memalik-i saire hissesine isabet etmektedir.

Sabah, 20 Cemaziyelevvel 1307, (12 Ocak 1889) s.3.

getirilebilir. Heva, mâi halinde renksiz ve gayet serî-ül-hareke olarak, berrak ve temiz suya son derece benzer. Mâi heva vasıtası ile sair birçok gazlar dahi mâi hale munkalib olabilir. Mesela, adi heva gazını (fotaerion), mâi heva derunine batırılmış haneşi-üs-şekl (ofioeidis) bir borudan geçirerek, muhtevi bulunduğu ecza-yı mürekkibesi (sustatika) hüdrogonondan maada mâi hale gelirki, hüdrogononun tecerrüdü (apomonosis, ayrılması) için istimal olunan usullerden biriside budur. -"Alelâde derecede teberrüd ile, o derece sulpi (sterea, katı) bir hal kesb iderki, bundan çivi bile imal olunarak yine aynen mamül çekiç ile ağaca çakılabilir."- Mesammatlı (delikli, porodis) adi ağaç kömürü, mâi heva ile ihata olunmuş bir kap deruninde soğutduruldukda son derece bir kuvve-i pel'lie (sorucu kuvvet) kesb iderek muhtelif havaları derunine cezb ider; kömürün haiz olduğu hasse-i mezkuresinden meşhur Roentgen şualarının ihzârı için istimal olunan Crookes kürrelerinden havi oldukları hevanın kısm-ı azamının def ü ihracı için istifade idilir. –Mâi heva, pambuk ile kömür tozu mahlûtası üzerine döküldüğünde gayet ucuz bir nev eczâ-yı nâriyye terkib ider.

Bu gün senaat aleminde oksügonon ihzarı için pek büyük miktarda mâi heva sarf ü istimal olunmaktadır. Son derece mükemmel makinalar vasıtası ile şekil-üt-târ (uçucu) azotun tefriki ile alınan oksügonon yüzde ancak 8-10 nisbetinde bir azotu muhtevi bulunarak gayet ucuz olup ve bunun müteaddid ve hayretefza tatbikatı vardır. Madenler ve hususi ile demir, oksügonon vasıtası ile pek kolay kesilebilir; bunun için demir ateşde eyice kızartdırıldıktan sonra kesilmek istenilen cihetine ince bir oksügonon ceriyanı tevcih idilir; hemen oksügononun teesiri ile demir yanarak muayyen noktasında erir ve heyet-i asliyyesine hiçbir tebeddülat getirmeyerek iki parçaya ayrılır. 16-20 santim kalınlığında çelik yaprakları yalnız on dakika zarfında şayan-ı hayret bir çabukluk ve sühûletle kesilir. 22 milimetro kutrinde kalın çivi başlarının kesilmesi için 12 saniye kifayet ider. Bundan beş sene mukaddem Parisin tahtelzemin tunelinin merkez stasyonunda ahalinin mürûruna mânia teşkil iden 6 metro yüksekliğinde ve 3 _ m. enliliğinde bir demir merdiven, eninden 1 metro kadar kesilmek icap idiyor idi; zikr etdiğimiz usul ile ameliyat yalnız 4 saat zarfında ve o derece muntazam icra idildiki, merdiveni kesilen kısmı hiçbir tebdil veya başkaca tamire muhtaç olmaksız başka bir mahale vaz ü istimali kabil olmuşdur. İşin kötü ciheti var ise, mezkur usulü Europanın büyük şehirlerindeki yan kesiciler ve hırsızlar bir maharet-i mahsusa ile istimal iderek kuvvetli kasalar[ı] yarmak, demir kapular ve parmaklıklar kırmak gibi sanaat-i muteberelerinde tatbikden çekinmemişler. Bunlar, görünüyorki, fennin terakkiyatını daha büyük bir hâhiş ile takip idiyorlar.

ATH. IOANNOU
Gümnasiarkhes tou Zografeiu

yatı için önem derecesini tarif etmeye gerek yoktur.

Hava her ne kadar gaz halde ise de sanayi aletleri vasıtası ile birinci derece bir basınç ve aynı zamanda şiddetli bir soğuma etkisine bırakılarak sıvı hale getirilebilir. Hava, sıvı halde [iken] renksiz ve gayet hızlı hareket kabiliyetinde olup, berrak ve temiz suya son derece benzer[dir]. Sıvı hava vasıtası ile diğer bir çok gazlar da sıvı hale dönüşebilir. Örneğin, adi hava gazı sıvı hava içine batırılmış yılan biçimli bir borudan geçir[il]erek, içerdiği bileşenler hidrojen dışında sıvı hale gelir ki, hidrojenin ayrılması için kullanılan yöntemlerden biri de budur. -Alelâde derecede soğuma ile, o derece katı bir hal alır ki, bundan çivi bile imal olunarak yine aynen mamül çekiç ile ağaca çakılabilir. - Delikli adi ağaç kömürü sıvı hava ile kuşatılmış bir kap içinde soğutulduğunda son derece bir yutma (soğurma) kuvveti kazanarak muhtelif havaları içine çeker. Kömürün sahip olduğu adı geçen kuvvetinden meşhur Röntgen ışınlarının hazırlanması için kullanılan Crookes kürelerinden içerdikleri havanın büyük kısmının çıkarılmasında yararlanılır. -Sıvı hava pamuk ile kömür tozu karışımı üzerine döküldüğünde gayet ucuz bir tür yanıcı kimyasal madde meydana getirir.-

Bugün sanayide oksijenin hazırlanması için pek büyük miktarda sıvı hava kullanılmaktadır. Son derece mükemmel makinalar vasıtası ile uçucu azotun ayrılması sonucu alınan oksijen ancak yüzde 8-10 oranında bir azotu içermektedir ve gayet ucuz olup bunun türlü türlü ve hayret verici uygulamaları vardır. Madenler ve özellikle demir oksijen vasıtası ile kolayca kesilebilir. Bunun için demir ateşte iyice kızdırıldıktan sonra kesilmek istenen tarafına ince bir oksijen cereyanı yöneltilir. Oksijenin etkisi ile demir hemen yanarak belirli [bir] noktada erir ve esas şeklinde hiçbir değişiklik olmaksızın iki parçaya ayrılır. 16-20 santimetre kalınlığındaki çelik yapraklar yalnız on dakika zarfında hayret edilecek bir çabukluk ve kolaylıkla kesilir. 22 milimetre çapında kalın çivi başlarının kesilmesi için 12 saniye yeter[lidir]. Bundan beş sene önce Paris'in toprakaltı tünelinin merkez istasyonunda halkın geçişine engel oluşturan 6 metre yüksekliğinde ve 3,5 metre eninde bir demir merdivenin eninden 1 metre kadar kesmek gerekiyordu. Bahsettiğimiz yöntem ile işlem yalnız 4 saat zarfında ve o derece muntazam yapıldı ki, merdivenin, kesilen kısmı hiçbir değişiklik ya da başka [bir] tamire muhtaç olmaksızın başka bir yere bırakılması ve kullanılması mümkün oldu. İşin kötü tarafı varsa, [o da] adı geçen yöntemi Avrupa'nın büyük şehirlerindeki yankesiciler ve hırsızlar[ın] bir özel ustalık ile kullanarak kuvvetli kasaları yarmak, demir kapılar ve parmaklıkları kırmak gibi itibarlı sanatlarında kullanmaktan çekinmemiş [olmalarıdır]. Bunlar görünüyor ki, bilimin ilerlemesini daha büyük bir istekle takip ediyorlar[!]

ATH. IOANNOU
Zografyon [Lisesi] Müdürü


— شمندوفرلرك سرعتی —

آلمان غزته‌لرندن بریسی اوروپانك محال مختلفه‌سنده بولنان شمندوفرلرك سرعت حركتلری حقنده بروجه آتی اعطای معلومات ایلمشدر. شویله‌كه:

اوروپاده الزیاده سریع الحركه اولان ترنلر پاریس و اورلئان خطنده ایشلیانلردركه دقیقه‌ده ١٥٤٠ مترو محل قطع ایتمكده‌در. مع‌ما فیه عمومیت اوزره الزیاده سرعت سیره مالك اولان قطارلر انكلتره‌ده بولنقده اولوب آلمانیا شمندوفرلری بو خصوصده اوچنجی درجه‌ده‌درلر. آلمانیانك السریع الحركه اولان قطارلری برلین ایله هانوور خطی اوزرنده آمد و شد ایدنلردر. بعده صره ایله: بلچیقا، دانیمارقه، فلمنك، آوستریا، ایتالیا، روسیه، اسویچره اولوب بطیء الحركه قطارلرده اسپانیا ممالكنده بولنانلردر.

Şimendiferlerin Sür'ati

Alman gazetelerinden birisi Avrupa'nın mahall-i muhtelifesinde bulunan şimendiferlerin sü'rat-i hareketleri hakkında ber vech-i âti i'ta-yi malûmat eylemiştir. Şöyle ki: Avrupa'da en ziyade seri-ül-hareke olan trenler Paris ve Orlean(s) hattında işleyenlerdir ki dakikada 1400 metro katetmektedir. Mamafih umumiyet üzere en ziyade sür'at-i seyre malik olan katarlar İngiltere'de bulunmakta olup Almanya şimendiferleri bu hususta üçüncü derecededirler. Almanya'nın en seri-ül-hareke olan katarları Berlin ile Hannover hattı üzerinde amed ü şüd edenleridir. Ba'de sıra ile Belçika, Danimarka, Felemenk, Avusturya, İtalya, Rusya, İsviçre olup batıy-ül-hareke katarlar da İspanya memalikinde bulunmaktadır.

Sabah, 20 Recep 1307, (12 Mart 1889) s.4.

Dr. M. Murat Baskıcı
AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi
e-posta: baskici@politics.ankara.edu.tr

İlk iki haber Osmanlıca, üçüncü haber ise Karamanlıca (Yunan harfleri ile Türkçe) asıllarının Latin harfleri ile yazılışıdır.
Cümle düşüklükleri ve imlâ hataları orijinal metinlerden kaynaklanmaktadır.

ale-s-seviyye:	bir boyda, eşit derecede.
alelâde:	âdet olduğu üzere; bayağı, basbayağı.
asliyye:	aslî, hususi, seçkin;
bel':	yutma, yutulma.
bi-t-tefrîk:	ayırarak.
cevv-i hevâ:	hava boşluğu.
derece-i ûlâ:	birinci derece.
derûn:	içeri, dahil, iç.
ecsâm:	gövdeler, bedenler;
bâsıt:	yayan, yayıcı.
eczâ-yı nâriyye:	yanıcı kimyasal maddeler.
eczâ:	parçalar, kısımlar;
engiz:	koparan, karıştıran; depreten.
fahm:	kömür, karbon.
fevâid:	menfaatler, faydalar.
hâhiş:	istek.
hâmız-ı fahim:	asit karbonik.
haneşi-üs-şekl:	yılan biçimli.
hâsse:	bir şeye mahsus olan kuvvet.
havâ-yi nesîmî:	hava (Fransızca atmosfer karşılığı).
hayretefzâ:	hayret veren, şaşırtan.
hey'et-i asliyye:	esas şekil.
hikmet:	hâkimlik, sebep;
idhâl:	dahil etme, içeri sokma.
ihâta:	çevreleyen, saran, kuşatan.
ihtirâk:	tutuşup yanma.
ihzâr:	hazırlama.
ihzâr:	hazırlama.
istimâl:	kullanılan.
kesb:	edinme, kazanma.
kutr:	çap.
küre-i arz:	yeryüzü, dünya.
lâ-büdd:	lâzım, gerekli.
ma'dûd:	sayılı; muayyen, belli.
mâ-adâ:	-den başka, dışında.
maharet-i mahsusa:	özel yetenek.
mahlût:	karışım.
mahrûkat:	yakacak nesne.
mâî:	suya ait, su ile ilgili; sıvı.
mânia:	engel.
mesâmmat:	cilt üzerindeki küçük delikler.
mezkûr:	zikr olunmuş, adı geçmiş.
munkalib:	dönen, dönmüş, değişen, başka bir şekle giren.
musavver:	resimli.
mürekkib:	bir bileşiği meydana getiren, bileşen.
mürûr:	geçme.
müteaddid:	çok, çoğalan, türlü türlü.
müvellid-ül-humûza:	oksijen.
müvellid-ül-ma:	hidrojen.
neşr:	yayma, dağıtma.
rabt:	bağlama, bağlanma, iliştirme.
serî-ül-hareke:	hızlı giden.
sulb:	sert, katı.
sunqeta somata:	bileşik yapılar.
sühûlet:	kolaylık.
şekil-üt-tair:	uçucu şekilde.
şua:	ışın.
taht:	alt, aşağı.
tahte-z-zemîn:	toprak altı.
tebdîl:	değiştirme.
tebeddülât:	değişiklik.
teberrüd:	soğuma.
tecerrüd:	soyunma, çıplak olma.
tefrîk:	ayırma, seçme, ayırt etme.
tenakûs:	azalma, eksilme.
uzviyye:	uzuvla ilgili, canlı, organik.
vasf:	nitelik; tarif etme.
vâz:	bırakma, terk.
ziyâ-yi şems:	güneş ışığı.

ÇANAKKALE'DE YATAN FİZİKÇİ

HENRY MOSELEY

Üniversite öğreniminde Modern Fizik ve Kuantum Fiziği derslerini alan her öğrenci Henry Moseley'in adını duymuştur. Yeni ders kitaplarında, giderek artan oranda, konularda adı geçen fizikçilerin yaşamı hakkında da bazı biyografik bilgiler veriliyor. Bizim dönemde ODTÜ Fizik Bölümü'nde okunan Modern Physics dersinin kitabında da (Beiser, 1968), Moseley'in gönüllü olarak Çanakkale Savaşlarına katıldığı ve orada 27 yaşında yaşamını yitirdiği notu vardı. Bu kadar genç yaşlarda ders kitaplarına girecek kadar önemli bulguları olan bir fizikçinin, 1915'te Çanakkale'de bize karşı savaşırken hayatını kaybetmiş oluşu, benim için unutulmayacak bir ayrıntıydı.

Ancak, benim için Yarımada'yı ve savaş alanlarını ziyaret fırsatı ilk kez 4 Ağustos 1997'de doğdu. Gelibolu savaş alanlarındaki şehitliklerinde korunmuş mezar kitabelerinde Dr. Moseley'in adını uzun süre aradım. Nihayet onun adına, Yarımada'nın güney ucundaki İngiliz Abidesi'nde *(CWGC Helles Memorial)* rastladım. 'H.G.J. Moseley' adını Abide'nin kalabalık kitabesinde bulmuş ve resimlerini çekerek Gebze'ye dönmüştüm. Yolculuk sırasında, *'genç yaşta bu topraklarda yaşamını yitiren ve o tarihten beri 'bizim de evladımız olan' bu büyük fizikçinin anısını yaşatmanın Türkiye'deki bilimcilerin görevi olması gerektiği'* şeklinde filizlenen düşüncelerle doluydum.

28 Mayıs 1999'da Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Rektörü Prof. Dr. Ramazan Aydın'ın, beni ve çalışma arkadaşım Doç. Dr. Hülya Yıldırım'ı, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Uzay Bölümünde yapılan çalışmaları anlatmak ve ÇOMÜ için uzay bilimleri ve teknolojileri alanlarında neler yapılabileceği konusunda bir rapor hazırlamamız için yaptığı daveti kabul ederek Çanakkale'ye geldik. Henry Moseley konusundaki araştırmamı ve düşüncelerimi, kendisi de fizikçi olan Prof. Aydın'a ve diğer yöneticilere de açtım. Sayın Rektör, Üniversite için düşündüğü geliştirme projeleri arasında bunun da yeri olabileceğini, zaten Çanakkale Savaşları ile ilgili, kültürel ilişkileri geliştirme ve ANZAC boyutu güçlü bir program üzerinde çalışıldığını ifade ederek düşüncelerime destek verdi.



Bu memleketin toprakları üstünde kanlarını döken kahramanlar, burada bir dost vatanın toprağındasınız.
Huzur ve sükun içinde uyuyunuz.
Sizler Mehmetçiklerle yan yana
koyun koyunasınız.
Uzak diyarlardan evlatlarını harbe gönderen anneler: Göz yaşlarınızı dindiriniz.
Evlatlarınız bizim bağrımızdadır.
Huzur içindedirler ve huzur içinde rahat uyuyacaklardır.
Onlar bu toprakta canlarını verdikten sonra bizim evlatlarımız olmuştur.

M. K. ATATÜRK, 1934

Yaşam Öyküsü

Moseley'in yaşam öyküsü 23 Kasım 1887'de İngiltere'nin güney sahillerinde Weymouth kentinde başladı. Tam adı *Henry Gwyn Jeffreys Moseley*'dir. Babası Oxford Üniversitesi'nde anatomi profesörüydü. Moseley de aynı üniversitenin Fizik Bölümüne kaydoldu ve 1910 yılında, 23 yaşında doktora derecesini aldı. Daha sonra, Manchester'deki üniversitede çalışmalarını sürdürmekte olan Profesör *Ernest Rutherford*'un 'devşirdiği' gençlerden biri olarak, onun yanında çalışmaya başladı. 1907 yılında İngiltere'ye gelmiş bulunan Yeni Zelanda doğumlu Rutherford, 1909'da da Nobel Kimya ödülünü kazanmış, zamanının en tanınmış ve saygın fizikçilerindendi. Rutherford, çevresinde gelecek vaadeden gençleri topluyor ve onları atom fiziğinin yanıt bekleyen acil sorunları üzerinde yönlendiriyordu. Moseley de bu işbölümünden payını alarak, o sıralarda fiziğin en anlaşılmamış konularından olan ışıl-etkinlik (radyoaktivite) üzerine çalışmaya başladı. Burada radyumun beta ışıması ve radyoaktif bozunmaların doğası üzerinde yoğunlaştı.

Daha sonra, ortaya çıkan yeni gelişmeler üzerine, tekrar Oxford Üniversitesi'ne geçerek W. H. Bragg tarafından geliştirilmekte olan 'x-ışın kırınım tekniği' ile atomun yapısı x-ışınları spektrumu üzerinde çalışmaya başladı. Mendelye'in 1869'daki 'elementlerin çevrimsel tablosu' önerisinden beri bilimciler, elementlerin kimyasal özelliklerinde atom ağırlıklarına bağlı olarak tekrarlı şekilde gözlenen özellikleri anlamaya çalışıyorlardı. Çevrimsel Tablo'da yakalanabilen genel ve oldukça tutarlı bazı kuralların dışında kalan kimi can sıkıcı istisnalar ve eksiklikler de vardı. Moseley, x-ışınları kırınımı tekniğini kullanarak, 1913'te, x-ışın ışıma frekansı ile atomun çekirdek yükü olması gerektiğine karar verdiği büyüklük arasındaki ilişkiyi ortaya çıkardı. Çekirdek yükünün atomun Çevrimsel Tablo'daki yerini belirlediğini, bunun atomları sıraya sokan bir 'atom numarası' şeklinde yorumlanabileceğini, atom numarasının da 'atom ağırlığı'ndan farklı olduğunu ilk kez ortaya koydu. Çalışma sonuçlarını o yıl ve 1914'te basılan iki makaleyle açıkladı. Yani 4 yılı geçmeyen (1910-1914) çok kısa, fakat etkin araştırma ve bilimsel çalışma hayatında, 'atom numarası (Z)', 'atom ağırlığı (A)' ve 'atom çekirdeği' kavram ve konularını, ilk kez deneysel bulgular temelinde açıklayarak, temel Modern Fizik ders kitaplarında yerini belirleyecek önemli bulgulara imza attı. Bu bulgular temelinde Rutherford, kısa süre içinde, kütlesi çekirdekte toplanmış ve elektronların bunun çevresinde döndüğü atom modelini geliştirecektir. Bulgularının yayımlanmasının hemen ardından da o günlerde başlayan 1. Dünya Savaşı'na gönüllü katılmayı ve araştırma yaşamına bir süre ara vermeyi kararlaştırmıştı.

Savaş başlayınca, gönüllü olarak İngiliz Ordusuna yazıldı ve İngiltere ve müttefikleri için felaketle sonuçlanacak Çanakkale Savaşı'na katılacak birliklere ayrıldı. Prof. Rutherford'un, onu önce savaşa katılmaktan caydırma, daha sonra da sıcak çarpışma alanlarından uzak tutma gayretleri sonuç vermedi. İlk birliklerle Çanakkale'ye gönderilen Moseley, 10 Ağustos 1915'te Sarı Bayır ve Conkbayırı civarındaki savaşlarda hayatını kaybedecektir.

Bilimsel Çalışmaları

Yukarıda özetlendiği üzere, Manchester'de ışıl-etkinlik üzerine başladığı çalışmalarına, elementlerin karakteristik x-ışımaları ve Bragg kırınımları üzerinde devam eden Moseley, Çevrimsel Tablo'daki bazı tutarsızlıkların ve yanlışların düzeltilmesi için, 'atom ağırlığı' yerine, modern anlamda elektron ve proton sayılarına karşılık gelen 'atom numarası' kavramının temel alınması gerektiğini ortaya koydu. Bu çalışmalar, o sıralarda, önce Rutherford, daha sonra Niels Bohr tarafından geliştirilmekte olan '+ yüklü çekirdek merkezli' güneş-sistemi benzeri atom modelince kuramsal olarak açıklanabiliyor ve modele güçlü destekler sağlıyordu. Bu buluşları, Moseley'in ders kitaplarında yer alacak kadar tanınmasına neden olacaktı.

Daha teknik düzeyde ele alırsak, Moseley, atomların en düşük iki enerji düzeyi arasındaki geçişin neden olduğu ışımanın frekansı f'yi atom numarası Z'nin bir fonksiyonu olarak

$$f = K(Z-1)^2, \quad K = 2.48\ 10^{15} \qquad (1)$$

formülü ile hesaplamanın mümkün olduğunu gösterdi. Daha sonraları 'Moseley Yasası' olarak kendi adı ile anılacak bu bağlantı, artı yüklerin çekirdekte yoğunlaşırken, eksi yüklerin bunun çevresindeki Bohr yörüngelerinde dönen elektronlardan oluştuğu varsayımına dayanan modele çok önemli

Öneriler

Moseley'in anısı için ilk elde yapılabilecekler arasında şunlar sayılabilir:

- Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde (ÇOMÜ) bu amaçla bir fizik kürsüsü açılması (örneğin mevcut Atom ve Molekül Fiziği Ana Bilim Dalına adının veya ilgili Laboratuvarına Moseley adının verilmesi); ve/veya Üniversite'deki bazı yapı veya salonlara Moseley'in isminin verilmesi; Fakülte veya Bölüm girişlerine Moseley'in yaşamını ve çalışmalarını özetleyen plaketler asılması; fizikçinin bir büstünün Üniversite'ye (kurulacak müzeye veya diğer uygun bir yere) konması.
- Moseley'e veya Prof.Rutherford'a ait, veya hocasının onu savaştan vazgeçirmek ve sıcak savaş hattından kurtarmak için giriştiği uğraşlara ilişkin, temin edilebilecek anısal/tarihsel doküman ve malzemeden oluşacak bir 'kolleksiyon-müze'nin, Çanakkale'de veya Üniversite'de kurulması (veya bu malzemenin, hiç olmazsa, varolan müzelerde ayrı bir köşede yerini alması).
- Türkiye'deki (ve diğer ülkelerdeki, özellikle de İngiltere'deki) savaşa ait arşivlerde, resim, fotoğraf ve diğer yazılı, kayıtlı malzeme arasında Moseley'e, Rutherford'a ve o dönem bilimcilerine ait olanlarının toplanarak asıllarının veya kopyalarının aynı müzede korumaya alınması.
- Büyük fizikçinin ailesinin yaşayan üyeleri ve İngiltere'deki diğer yakınlarıyla temas kurularak, Türkiye'ye hangi duygularla geldiği, savaşa neden/nasıl hemen gönüllü yazıldığı, Rutherford'un onu koruma çabaları hakkında bilgiler veya belgeleri, notları olup olmadığı, savaş sırasında ailesine, çalışma arkadaşlarına, Prof. Rutherford'a yazdığı mektuplar olup olmadığı, bu sırada (mektuplarında) fizik ile ilgili çalışmalarına devam edip etmediği, savaştığı insanlar ve topraklar hakkındaki düşünceleri, onunla birlikte görev yapmış kişilerin aile ve arşivlerinde benzeri malzeme olup olmadığının araştırılması ve kurulacak müzeye yönelik olarak değerlendirilmesi,
- Moseley'in hocası Prof. Rutherford'un Yeni Zelanda doğumlu olduğu göz önüne alınarak, bu müzede ona, doğduğu ve yaşadığı yerlere ait malzemenin de toplanması. Bu, Çanakkale'yi sık sık ziyaret eden ANZAC bağlantılı ziyaretçilerle iyi bir diyalog kurulmasının, tasarlanan Moseley Müzesi projesine ek destek ve canlılık sağlanmasının yolunu açacaktır kanısındayız.
- Çanakkale'de savaşan ulusların fizikçileri arasında bu ülke bilim kuruluşları tarafından finanse edilecek, mütevazi fakat anlamlı bir 'Çanakkale-Moseley Fizik Ödülü' kurulması ve bu ödülün, uluslararası saygın bir komite tarafından bu ülkeler fizikçileri arasında o yıl yapılan en önemli çalışmaya (veya çalışmalara) verilmesi, savaşın yol açtığı yıkım ve acıların, dostluk ve bilimsel gelişmeye kaynaklık etmesinin sağlanması.

Geleneksel olarak her yıl 25-27 Nisan tarihlerinde yapılan ANZAK günleri ve Üniversite'de düzenlenecek her türlü seminer, toplantı ve diğer uluslararası temaslar, projenin hayata geçirilmesi ve daha sonra da canlı tutulması için görüş alışverişinde bulunulacak ideal platformlar olarak görülmelidir.

Bu toplantı vesilesi ile genç yaşta aramıza 'katılan' bu önemli fizikçinin anısını yaşatma yönünde yapılabilecek adımlara bir katkı sağlamak, eminim dünya üzerindeki her bilimciyi mutlu edecek, onun şimdiki ülkesinde gördüğü yeni ilgiyi sıcak duygularla izleyecektir....

deneysel kanıtlar sağladı. Bohr kuramının aynı frekanslar için verdiği ($n_2=2$ ve $n_1=1$ için)

$$f = (2\pi^2 m e^4/h^2) Z^2 [(1/n_2^2)-(1/n_1^2)] = K' Z^2, \quad K'=2.46\ 10^{15} \qquad (2)$$

ifadesinin Moseley yasasıyla hemen hemen aynı oluşu, Bohr kuramını kanıtlarken, kısa süre içinde, işi temelden ve sistematik olarak çözecek olan Kuantum Kuramı'na giden yolu da açacaktı.

Bu arada, Moseley, yeni yaklaşımıyla, elementleri Çevrimsel Tablo'da, o zamanlar kabul edilen ilke olarak, atom ağırlıkları ile sıralamanın her zaman doğru olmadığını gösterdi ve yanlış dizilmiş durumdaki kobalt (A=58.9; Z=27) ve nikel (A=58.7; Z=28) için doğru konumları, kendi adıyla anılan yasaya dayanarak öne sürdü. Aynı Moseley yasasına dayanarak, Çevrimsel Tablo'da Z=43, 61, 72 ve 75 numaralı elementlere karşılık gelen boşlukları öngördü. Bunlardan ilk ikisi olan teknetyum ve prometyum, kararlı izotopları olmayan ve uzun yıllar sonra ancak laboratuvarlarda yapay olarak elde edilen 2 elementken, son ikisi olan hafniyum ve renyum (*Rhenium*) 1920'lerde ayrıştırılarak öngörülen yerlerine yerleştirileceklerdir.

Moseley Çanakkale'de

İkinci makalesinin yayımlandığı 1914'te, Birinci Dünya Savaşı'nın başlamasıyla, Moseley orduya katıldı. Rutherford'un, onu bu düşüncesinden vazgeçirmek, hiç olmazsa orduda geri hizmetlere veya bilimsel çalışmalara ayrılması için yaptığı sonuçsuz uğraşları biliyoruz. Moseley, o dönemde, Çanakkale'de Osmanlı İmparatorluğu'na karşı savaşacak ve kısa sürede Çanakkale'yi aşarak İstanbul'u ele geçirmesi hedefindeki karma müttefik ordularına katılacak olan İngiliz birliklerinde görevlendirildi. İngiltere ve müttefiklerinin Çanakkale Boğazı'nı denizden geçme harekatı, 18 Mart'ta Türk deniz ve kara savunmasıyla önlendi. 3 büyük savaş gemisinin batması, 6'sının da ağır hasar görmesi veya karaya oturması üzerine, İtilaf donanması geri çekildi. Boğaz'ın karadan yardım ve destek görmeden geçilemeyeceği anlaşıldı.

Bir kara harekatına karar veren İngiltere ve müttefikleri, hazırlıklarını tamamlayarak, 75 bin kişilik bir güçle, 25 Nisan 1915 günü sabahın erken saatlerinde ilk kara harekatlarına başladılar. Bu savaşlarda, saldırganların fazla ilerleme gösteremediklerini ve Türk savunma güçlerinin aşılamadığını biliyoruz. Mayıs sonuna gelindiğinde, kıyılara çivilenen İtilaf Devletleri askerleriyle Türk askerleri arasında, sonuçsuz siper savaşları başlamıştı.

Moseley'in Ölümü

Bu arada, Moseley'in ölümü açısından önemli olabilecek gelişme, İngilizlerin 6/7 Ağustos gecesi Ağustos'ta Gelibolu yarımadasının batı kıyısında, Suvla'da yeni kuvvetlerle, ek bir çıkarma harekatına girişmesiydi. Moseley'in bu kuvvetlerde görev aldığı, 10 Ağustos'ta, Anafartalar Grup Komutanlığı'na yeni atanan Albay Mustafa Kemal'in yönettiği Sarı Bayır harekatında vurularak hayatını kaybettiği anlaşılıyor.



Gelibolu'da, üzerinde Moseley'in de adının bulunduğu İngiliz Anıtı

Emperyalist amaçlarla başlamış ve yola çıkılmış olsa da, bu savaşın acıları ve anıları, kişisel trajediler olarak savaşanları birbirlerine yaklaştıracak ve birbirlerini daha iyi tanımaları çabalarına ve dostluklara kaynaklık edecek potansiyeli de içinde taşımaktaydı. Büyük Atatürk'ün, 1934 yılındaki törenlerde, burada yatan bütün ulusların evlatlarına seslenerek dile getirdiği güçlü ve şefkat dolu duygular, bunu en iyi şekilde ifade eder.

Bugün, sevgili Moseley için de aynı duygular içinde olmamız doğaldır. Bu ülkenin bilimcileri, kendi topraklarında yatan, genç yaşına rağmen fiziğe yaptığı önemli katkılarla kuantum fiziğinin kuruluşuna giden yolda önemli bir kilometre taşı olan bu değerli fizikçinin anısını sevgiyle yaşatmak için gereğini yapacaklardır. Çünkü Moseley, bilim meşalesinin ilk olarak Anadolu topraklarında, Antik Dönem'de Thales (MÖ 625-545) ve çağdaşlarıyla Milet kentinde başlayan, mıknatıslık olayına adını vermiş olan Manisa (Magnesia) ile devam etmiş olan ve çeşitli ellerde dolaşarak günümüze insanlığın ortak mirası olarak ulaşan yolculuğunun önemli bir durağı sayılmalıdır.

Prof. Dr. Mehmet Emin Özel
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Bölümü

Kaynaklar

Ana Britannica Ansiklopedisi, 1986a, Ana Yayıncılık, Istanbul,
Beiser, A., 1968, 'Concepts of Modern Physics' (1997: 4th Edition, (McGraw-Hill, Singapore), s.274; Moseley'in bulabildiğim tek resmi, burdadır)
Boz, E., 'Adım Adım Çanakkkale Savaş Alanları', 5.baskı, 1998, (Olay gazatesi matbaası, Çanakkale)
Burns, D.M., MacDonald, S.G.G., 1975, 'Physics for biology and pre-med students', 2nd Edition, (Addison-Wesley), s. 569.
Encarta, 2000, (http://encarta.msn.com/moseley), Encarta On-line Deluxe
Lederman,L., 1993, 'The God Particle', Houghton Mifflin Co., New York, sayfa 64.
Milliyet Büyük Larousse, 1992
MSN, 2000, Microsoft MSN internet search results on Gallipoli Campa ign; http://www.lib.byu.edu/wwi/1915/gallipoli.html;
http://www.users.glo.be/%7Esnelders/timeline.htm
Moseley,H.G.J., 1913, Philosophical Magazine.
Ruşen Eşref (Ünaydın), 'Anafartalar Kumandanı Mustafa Kemal ile Mülakat', Yeni Mecmua, 1918, Istanbul (Milliyet Büyük Larousse, Cilt 2, sayfa 574),
Richtmyer, F.K., Kennard, E.H., Lauritsen, T.,1955, 'Introduction to Modern Physics', 5th Edition, (McGraw Hill). S.364
Weaver, J.F., 1987, 'World of Physics', (Simon and Shuster, New York), cilt 2, s.59, 317, 327

Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Poz Veren Kadavralar

Tıp fakültelerinin anatomi laboratuvarları, kapıdan adımınızı atar atmaz yoğun bir kimyasal madde kokusuyla kucaklar sizi. Uzun masalarda yatan kahverengi vücutlar, ne ölümü, ne de yaşamı düşündürür size. Buraya ilk gelişinizse, önünüzde uzanan vücutların yüzlerine merakla bakarsınız. Bunlarla kendi vücudunuz arasında hiçbir benzerlik bulamazsanız da, belki yüzlerine bakarsanız, saçlarını incelerseniz, önünüzde yatan et yığınının bir zamanlar yaşadığına, yediğine, içtiğine, sinemaya gittiğine ya da İbrahim Tatlıses dinleyip dinlemediğine ilişkin bir ipucu yakalayabilirmişsiniz gibi gelir size.

Çabanız nafile. Formaldehit adlı kimyasal maddede aylarca hatta yıllarca özenle korunan bu vücutlarla, iyi kalite plastik modelleri arasında ilk bakışta o kadar da belirgin fark bulmak olası değil. Bir anatomi laboratuvarındasınız. Burası, cansız insan vücutlarının formaldehite yatırılıp tıp eğitimi için yadsınamaz öneme sahip modeller haline getirildiği yerler. Kendi vücudunuzla bağlantı bulmanız, bu vücutların yaşamlarını düşünmeniz, amaçlar arasında değil.

Şimdi de yine, insan vücutlarının sergilendiği bir başka ortamdayız. Londra'da Atlantis Galerisi'nde BodyWorlds adlı sergideyiz. Bu kez saksılara yerleştirilmiş dev bitkiler dikkatimizi çekiyor. Duvardaki çerçeveleri Leonardo da Vinci'nin çizimleri dolduruyor. Formaldehit kokmuyor burası. Ana galerinin girişinde önünüze ilk çıkan şey, vücutlarını bağışlayanların anısına hazırlanmış bir anıt. Derken, gözünüze bitkilerin sağına soluna serpiştirilmis vücutlar çarpıyor. Bu vücutlar, anatomi laboratuvarındaki gibi masaların üzerine yatırılmamış.

Satranç oynayan bir adamın önünde duruyoruz. Derisinin soyulması, kaslarını açığa çıkarmış; omurilik çevresindeki kaslar kaldırılmış, merkezi sinir sistemini görüyoruz; kafatası açılmış, beynine bir göz atıyoruz. Sonra, yere paralel bir vücudun önünde duruyoruz. Vücut yüzmekte olan bir bayana ait.

Boylamasına ikiye kesilmiş. Yüzerken omuriliğin ne şekil aldığını, diğer organlarımızın konumunu görüyoruz bu vücutta. Poz veren kadavraların en çarpıcısı, karnında sekiz aylık bebeğiyle hamile kadına ait olanı. Bir masaya uzanmış, koluyla kafasını destekliyor, karnında açılmış bir pencereden bebeğini görüyoruz.

Londra'daki bu sergiye yeni bir örneğin katıldığını öğreniyoruz. Şaha kalkmış at ve üzerindeki jokeyi, serginin en büyük üyeleri. Her ikisinin de akciğerlerini görüyoruz, kas yapılarının şaşırtıcı benzerliğiyle karşılaşıyoruz. Bir başka bölümde, bize derisini gösteren bir kadavra çıkıyor önümüze. Duruşu, bakışı bir kadavradan çok bir heykeli andırıyor. Bir sanat sergisi mi burası, yoksa bir anatomi laboratuvarı mı? Bir sanatçının eserine mi bakıyoruz, yoksa bir anatomi uzmanının örneğine mi? Belki her ikisine de.

Serginin yaratıcısı, Günther von Hagens adlı Alman kökenli bir anatomi profesörü ve 1978 yılında plastikleştirme adı verilen yeni tekniği bulan kişi. Bu teknik, şu an ziyaret ettiğimiz sergiyi olası kılmış. Önceleri, anatomik incelemeler için örnek hazırlanmasında tek işe yarar yöntem, örneği çürümeden önce formaldehite yatırmaktı. Formaldehit, kötü kokusunun yanında, örneklerin çürümesini kısıtlı bir süre için önlüyordu. Oysa plastikleştirme, kokusuz olmasının yanı sıra örnekleri yüzyıllarla ifade edilebilecek süreler boyunca koruyabiliyor.

Plastikleştirme, vücut sıvılarının ve yağın silikon ya da poliester gibi polimerlerle değiş tokuşuna dayanıyor. İlk aşamada vücut ya da organlar, bir çözücüyle dolu soğuk bir küvete yatırılıyor. Küvetteki çözücü yavaş yavaş vücut sıvılarının yerini alıyor. Örnek, bundan sonra yine çözücüyle dolu oda sıcaklığındaki bir küvete yerleştiriliyor. Burada da yağından arındırılıyor. Üçüncü olaraksa, polimer çözeltisinde bekletiliyor. Dokulardaki çözücü düşük kaynama noktasına sahip olduğundan, vakum altında kaynatılarak buharlaştırılıyor ve vakum yardımıyla sürekli bir biçimde polimer çözeltisinden ayrıştırılıyor. Dokulardan buharlaşan çözücünün yerini, bu kez polimer alıyor. Bu şekilde hazırlanmış doku ve organlar orijinal renklerini koruyorlar. Tek bir örneğin hazırlanması, ortalama 1500 saat çalışmayı gerektiriyor. Elbette at ve jokey gibi büyük örnekler için, bu süre çok daha uzun.

Von Hagens, plastikleştirmeyi farklı amaçlar için de kullanıyor. Damarlara polimer enjekte ederek, dolaşım sisteminin yapısını ortaya koyuyor. Sergide ayrıca çok sayıda kadavra dilimleri de yer alıyor. Anatomi eğitimi için yepyeni malzeme sağlıyor bu kesitler. Plastikleştirme, yal-



Ana rahmindeki sekiz aylık fetus, serginin en çok ilgi uyandıran üyeleriydiler. 28 cm boyundaki fetus, annesinin karnındaki diğer organları yukarı iterek kendine yer açmış.

İnsanlar ve atlar çok benzer anatomiye sahipler. Organlar benzer şekle sahip, vücuttaki konumları da yine benzer. Daha da önemlisi, mikroskopik yapıları incelediğimizde de yine önemli bir benzerlikle karşılaşıyoruz. Bu at ve üzerindeki jokeyi bu benzerliği çarpıcı biçimde ortaya koyduğu gibi, bu iki organizmanın arasındaki farkı da gözler önüne seriyor. İnsanın beyni atlarınkine göre çok daha büyük; oysa atın ciğerleri insaninkine göre çok büyük.

nızca anatomik incelemeler için değil, Von Hagens'in hayatında da yeni bir çığır açtı. Von Hagens plastikleştirme tekniğini geliştirdikten üç yıl sonra, kullanılan polimerleri ve cihazları pazarlamak üzere Biodur adlı şirketi açtı. 1993'teyse, Plastikleştirme Enstitüsü'nü kurdu. BodyWorlds adlı sergisi, ilk kez 1996'da Japonya'da ziyaretçilere kapısını açtı. Burada üç yıl boyunca üç milyona yakın ziyaretçinin uğrak yeri olmuş sergi. Japonya'dan Londra'ya gelene kadar da dünyanın sekiz kentinde sekiz milyonu aşkın insan tarafından gezilmiş.

Plastikleştirilen her örnek, henüz hayattayken vücudun sahibi tarafından bağışlanmış. Bu kişiler, öldükten sonra vücutlarının tıp eğitimi alan ve almayan kişilerce incelenmesini kabul etmişler. Peki, onları vücutlarını böyle bir sergiye malzeme etmeye yönelten neydi? Von Hagens'a göre en yaygın neden, gömüldükten sonra çürüyeceklerini düşünmeleri. Kimisi cenaze masraflarından kaçmak için, kimisiyse plastikleştirme tekniğinden etkilendikleri için vücutlarını bağışlamışlar. İşte vücudunu bağışlayanların notlarından birkaç satır: "İnsanların insan vücudunun ne müthiş bir sanat eseri olduğunu anlamasını istiyorum". "Kan nakilleri sayesinde çok kez yaşamımı kurtardılar; vücudumu araştırmalar için bağışlayarak gelecek kuşaklara yardım etmek istiyorum". "Plastikleştirme tekniğini duyduğumdan beri ölümden korkmuyorum". "Ben kendi vücudumu hor kullandım, ama vücudum kendini yeniledi ve işlemeye devam etti. Vücudumu plastikleştirme kararını, ona bir teşekkür olarak veriyorum".


Merkezi sinir sistemine yakından bir bakış. Satranç oynayan bu adamın sinirlerini beyinden kaslara kadar izleyebiliyorsunuz.

Yapılan bir araştırmaya göre sergi ziyaretçiler üzerinde büyük etki yaratmış. Ziyaretçilerin %83'ü, sergiyi gezdikten sonra insan vücudu hakkında daha bilgili olduklarını söylemiş; %47'si, serginin onları yaşam ve ölüm konusunda düşünmeye yönelttiğini; %80'i, sergiyi gezdikten sonra insan vücudunun mucizevi yapısına hayranlık duyduklarını söylemiş.

BodyWorlds, bizi bize gösteriyor. Belki, bunca ilgiyi toplamasının nedeni de bu. Von-Hagens'in şimdiki hedefi bir İnsan Müzesi açmak. Bunun için en az on yıllık bir çalışma gerekiyor. Ancak, sergi bugünkü haliyle de daha milyonlarca kişinin uğrak yeri olacak.

Sadi Turgut

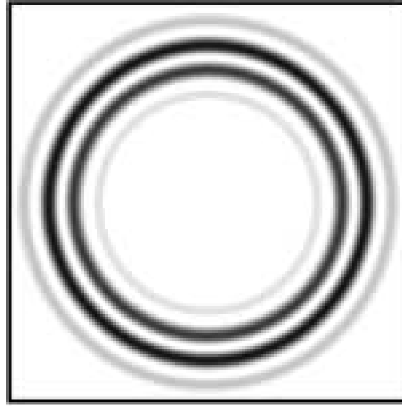
Ses dalgalarının kütlesinin olduğu, kesin bir şey. Madem kütlesi var, sesi bir yere sıkıştırıp sonradan dinlemek mümkün olur mu? Örneğin bir balonun içine kapalı bir mikrofon koyup, balonun içine "TÜBİTAK" diye bağırdığımızda, bir müddet sonra mikrofonu açtığımızda sesi duyar mıyız? Mantıklı düşünürsek duyulmaz ama neden?
Halil İbrahim Tekin – Eskişehir

Maddenin içindeki bölgelerin yaptığı titreşim hareketini ses olarak adlandırıyoruz. Örneğin katı bir cismin küçük bir bölgesinin hareket ettiğini düşünün. Bu hareket, bölgenin hemen yanındaki molekülleri öteye iter, bu moleküller kendi yanlarındakileri iter ve böylece bu itme hareketi çok uzak bölgelere dalgalar halinde yayılır. Bu hareket süresince her bölge sadece yerinde ileri ve geri hareket eder; ortalamada yer değiştirmez.

Hareket enerji taşıdığı için, enerji de kütle anlamına geldiği için, sesin kütlesinin olduğu doğru. Fakat, buna ek olarak, moleküllerin 'ısı' nedeniyle rastgele hareketleri de vardır ve bunlar da bir enerji taşır. Dolayısıyla, bir madde ısıtıldığında, yani sıcaklık arttığında, bu rastgele hareketin ortalama hızı artacağı için, aynı nedenden ötürü maddenin kütlesi artar. Her iki durumda da kütle artışı ölçülemeyecek kadar küçüktür.

Moleküllerin rastgele hareketleri ile ses dalgasını yayarken yaptıkları hareket arasında çok önemli niteliksel bir fark var. Rastgele harekette, adı üstünde, bütün moleküller bağımsız olarak farklı yönlerde, farklı hızlarla hareket ederler. Bütün yönler eşit olasılıkla mümkün olduğu için, 'ortalama hız' yoktur. Bu nedenle maddenin atomik ölçeğe göre büyük bir bölgesine, yani makroskopik bir bölgesine baktığımız zaman herhangi bir hareket göremeyiz.

Ses dalgası yayılırken, yukarıdakinin aksine, makroskopik bölgeler hareket ederler. Yani, büyük bir bölgedeki bütün moleküller ortalama bir hareket kazanırlar. Kısacası, sesin neden olduğu hareketle, rastgele hareket arasındaki fark, makroskopik/mikroskopik farkı ya da moleküllerin ortak/bağımsız hareketleri arasındaki farktır. Kulağımız da, sadece çok sayıda molekülün ortak hızla kulak zarına çarpmasıyla sesi algılar. Buna karşılık moleküllerin kulak zarına rastgele çarpışları, ortalamada zarı titreştirmediği için ses duyumu oluşturmaz.

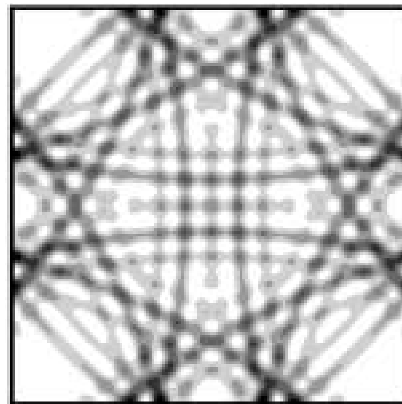


Su kabında ilk anda ortaya çıkan yüzey dalgaları.

Arkadaşımızın bahsettiği sesin saklanması tasarısındaki en büyük problem, sesin neden olduğu hareketin, mikroskopik harekete, yani ısıya dönüşmesidir. Bir odada konuştuğunuzda, moleküllere verdiğiniz hareket, bir süre sonra odanın ısınmasına neden olacaktır. Yani enerji (kütle) korunuyor, ama hareketin niteliği de değişiyor.

Sorunu bir örnekle açıklamak yerinde olacak: Kare şeklindeki bir kaptaki su dalgalarını düşünelim. Sudaki yüzey dalgaları, yüzeyin hareketini uzak bölgelere ilettiği için havadaki sese çok benziyor. Orta noktaya parmakla dokunduğunuzda ortaya çıkan dalgalar, ilk anlarda duvarlara doğru hızla yayılmaya başlayacaktır. Bu anlar sesin en net duyulabildiği zamanlar.

Amacımız bu dalgaların ne kadar "saklanabildiğini" anlamak olduğu için, bir süre bekliyoruz. İlk önce, dalgalar duvarlara çarparak geri yansır. Geri gelen dalgalara 'eko' diyoruz. Bu aşamada da ses hâlâ algılanabilir. Fakat birkaç yansıma olduktan sonra, dalgaların görüntüsü karman çorman bir hal alır. Bu aşamada sesi algılamak mümkün olmaz. Yüzlerce kişinin (toplam yansıma sayısı kadar) çok zayıf bir sesle



Tamamen yok olmadan önce dalgaların karmaşık hali.

farklı zamanlarda başlayarak "TÜBİTAK" dediğini düşünün. Böyle bir durumda kulağınız gürültüden başka bir şey algılamaz. Kısacası, birkaç yansıma sonra sesi algılama yeteneğimiz tamamen kayboluyor.

Fakat, bu aşamada bile sesin korunduğunu söylemek mümkün! 'Zaman göre tersinmiş akustik' olarak adlandırılan bir yöntemle bilim adamları, her şeye neden olan orijinal sesi ortaya çıkarabiliyorlar. Bunu olanaklı kılan temel özellik şu: Sesin neden olduğu ortalama hareketin yönünü tam tersine çevirirseniz, ses dalgaları izlemiş olduğu yolun tersini izler. Bu, odanın her tarafından konuşmacının ağzına doğru yol alan ses dalgaları demek! Tabii, havadaki moleküllerin hepsinin hareket yönünü tam tersine çevirmek pratikte mümkün değil, dolayısıyla doğrudan uygulanabilecek bir yöntem değil bu.

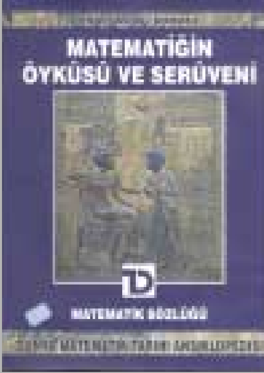
Ancak, orijinal sesi elde etmek için uygulanan yöntem basit. Yapmanız gereken, odanın duvarlarının her tarafına yüzlerce hassas kayıt cihazı yerleştirmek ve gelen tüm sesleri kaydetmek. Tabii, bizim için bir anlamının olması için tüm ekolar dindikten sonra kayda başlamamız gerekiyor. (Bu arada odanın dışına ses kaybının olmadığını da varsayıyoruz.) Tersinmiş ses dalgalarını elde etmek için, tüm bu kayıtlar duvarlardaki aynı yerlerden tersten çalınıyor. Bir süre sonra da tüm bu kayıtlardan gelen sesler kaynakta birleşerek orijinal sesi tekrar oluşturuyorlar. Doğal olarak, orijinal ses tersten oluşacaktır; yani "TÜBİTAK" diye bağırmışsak, bu işlem sonunda aynı yerde "KATİBÜT" diye bir ses duyarız.

Fakat, kayıt cihazlarını çalıştırmak için daha uzun süre beklerseniz bu yöntem işe yaramaz, çünkü çok yavaş işleyen bir olay varlığını hissettirmeye başlar. Moleküllerin rastgele hareketi ve bunların neden olduğu çarpışmalar, sesin neden olduğu ortak hareketi yavaş yavaş bozar. Gittikçe daha az sayıda molekül ortak harekete devam ederken, rastgelelik artar. Bu, ses enerjisinin ısı enerjisine dönüşme aşamasıdır. Bir süre sonra ortak hareketten iz kalmaz ve hareket tamamen ısıya dönüşür. Düzenlilikten rastgeleliğe dönüşümün olabileceği, ama tersinin olamayacağını söyleyen termodinamiğin ikinci yasasına göre, bu "ısı" hareketinden orijinal sesi elde etmek imkânsızdır. Kayıt cihazlarınız ne kadar hassas olursa olsun, bu aşamada geriye dönüş yoktur.

G ö k h a n   T o k

Matematiğin Öyküsü ve Serüveni

Ali Dönmez
Toplumsal Dönüşüm Yayınları



Matematik üzerine yazılmış kitapların sayısı son yıllarda arttı. Matematiği kitlelere sevdirmek amacını taşıyan popüler matematik kitapları bu bilimin eğlenceli yanlarını da ortaya koydular. Ne var ki bir konu eksik kalmıştı: Matematiğin tarihi. Ali Dönmez'in hazırladığı bu kitap, bu boşluğu doldurmaya yönelik bir çalışma olarak çıkıyor karşımıza. Kitap, ansiklopedi niteliğinde hazırlanmış ve bir serinin birinci cildi olarak sunuluyor. Bu ciltte matematik tarihinden hoş öykülere de rastlıyoruz: "Tales İskenderiye'deyken Mısırlılar bir problemle uğraşıyorlarmış: Zamanın aşımına uğrayarak tepesi alçalan piramitlerin gerçek yüksekliğini ölçmek. Tales buna pratik bir çözüm getirmiş. 'Yere bir çubuk dikin,' demiş. 'Ne zaman ki çubuğun gölgesi kendi yüksekliğine eşit olur, o zaman piramidin gölgesini ölçün. Bu size piramidin yüksekliğini verecektir.'"

Matematiğin tarihini merak edenler için okunması gereken bir kitap...

Geçmişten Bugüne Enerji Kullanımı

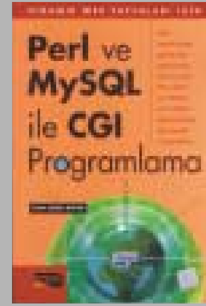
Demir İnan
Temiz Enerji Vakfı



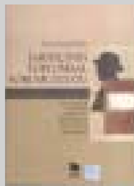
Günümüzde birçok gereksinimimizi karşılamak için değişik türlerde enerji kullanıyoruz. Ne var ki kullandığımız enerji türlerinden bazıları çevre kirliliğine neden oluyor. Bu kirliliğe karşı alınması gereken önlemlerin başındaysa alternatif enerji türlerini kullanmak geliyor. "Geçmişten Bugüne Enerji Kullanımı" adlı kitapçık, Temiz Enerji Vakfı'nın hazırladığı on bir kitapçıktan oluşan bir serinin ilki. Bu seride yer alan diğer kitapçıkların başlıklarıysa şöyle: "Güneşimizi Tanıyalım", "Güneş Enerjisinin Isıl Uygulamaları", "Güneş-Elektrik Dönüşümleri", "Rüzgar Enerjisi", "Jeotermal Enerji", "Biyokütle Enerjisi", "Biyogaz", "Hidrojen Enerjisi", Güneş Mimarlığı", "Enerjide Tutumluluk ve Verimlilik". Konuya ilgi duyanlar bu seriyi Temiz Enerji Vakfı'na başvurarak edinebilirler. (Demir İnan, Temiz Enerji Vakfı, Tel: 0 312 468 03 09, Fax: 427 21 27, e-Posta: temev@tubitak.gov.tr, WEB: www.temev.org.tr)

Perl ve MySQL ile CGI Programlama

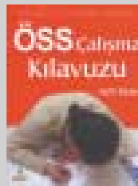
Can Uğur Ayfer
Pusula Yayınları



Kullanıcıların seçimlerine ve gereksinimlerine göre dinamik olarak düzenlenen web sayfaları İnternet'e hakim olmaya başladı. Bu da doğal olarak, dinamik web sayfalarının arka planında çalışacak birtakım yazılımların ve bunlarla ilgili standartların geliştirilmesini gerektirdi. Bu standartlardan en önemlilerinden birisi CGI ya da açık adıyla Common Gateway Interface'dir. CGI'ın en çekici özelliği, web sitesi ziyaretçisiyle diyaloğa girebilmesi... CGI programlamanın çeşitli yolları var. Bunların en önemlileri Perl ve MySQL. Bu konuda eksikliği hissedilen bir kaynağı, Can Uğur Ayfer kaleme almış: Perl ve MySQL ile CGI Programlama. Can Uğur Ayfer, Bilkent Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde öğretim üyesi. Yazar, deneyimlerini bu kitaba aktarırken, kitabın biçimsel özelliklerinin de çok önemli olduğunu bilerek, etkili, yalın ve eğlendirici bir dil kullanıyor ve üzerinde durduğu konuları çarçabuk geçmiyor. Kitapta ayrıca iki tam örnek CGI uygulaması, okuyucularla birlikte geliştiriliyor ve CGI uygulamalarının tüm önemli noktaları vurgulanıyor.



Tarihçinin Toplumsal Sorumluluğu
Derleyen:
Francois Bedarida
Çeviren: Ali Tartanoğlu-Suavi Aydın



ÖSS Çalışma Kılavuzu
Adil Maviş
Hayat Yayınları



Bilgi Toplumu, Bilgi Ekonomisi ve Türkiye
Cihan Dura-Hayriye Atik
Literatür Yayınları



Yönetim İklimimiz
Şahin Tosuner
CEMA Yayınları



İş Yaşamında Stres
İnayet Pehlivan Aydın
Pagem A Yayınları



Adım Adım Microsoft Front Page Sürüm 2002
Çeviren: Serdar Özkaya
Arkadaş Yayınları



Levent Daşkıran

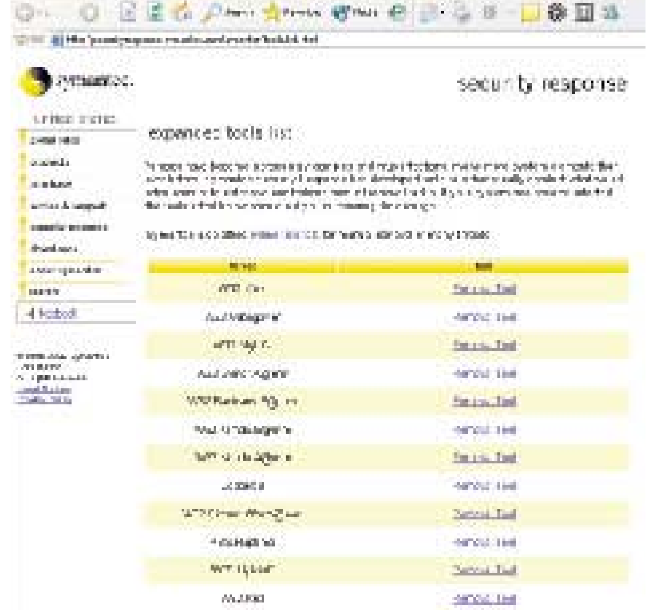
Büyük Sorunlara Küçük Çözümler

Birilerinin oturup olasılıkla kısa bir süre içinde yazdığı bilgisayar kodlarının, ne yazık ki o kadar kısa sürede telafi edilemeyecek zararlara yol açtığını birkaç ayda bir görmek pek acı... Bunu bana söyleten, geçtiğimiz haftalarda en az 3 yakın tanıdığımın bilgisayarını neredeyse kullanılamaz hale getiren ve bir başka editör arkadaşın birkaç yıllık arşivini ciddi anlamda tehlikeye atan yeni bir bilgisayar virüsü salgını. Bu seferki kahramanımızın adı I-Worm.Klez serisi ve bu serinin özellikle H harfiyle simgelenen varyantı.

Klez.H, şimdiye dek bu köşede bahsettiğimiz dişli virüslerin hiçbirine pabuç bırakmayacak kadar arsız bir yayılma yöntemi izliyor, hatta büyük ihtimalle bu yazıyı okuyan bazı okuyucuların da canı, bu virüsten ötürü fena yanmıştır. Ancak bu defa Klez.H'nin bilgisayar sistemlerinde neden olduğu enfeksiyonun özelliklerinden, yayılma şeklinden ve hızından, girdiği sistemde kurulu ve aktif bulduğu antivirüs programları kullanılamaz hale getirmesinden pek bahsetmeyeceğim. Çünkü bu virüsü temizlemek zorunda kaldığım sistemlerin bazılarında zaten güncel antivirüs programları yüklüydü ve arka planda çalışıyordu. O halde nasıl oldu da Klez.H virüsü bu korumayı aşmayı ve sistemlerin gardını düşürmeyi başardı?

Bu sorunun cevabı, her zaman olduğu gibi virüs programcılarının kendilerine karşı mücadele edenlerden daima bir adım önde olmalarında yatıyor. Klez.H virüsü çıktığı zaman dört bir koldan o kadar hızlı bir yayılma stratejisi uyguladı ki, birçok antivirüs üreticisi, virüs tanıma dosyalarını bu virüsü de içine alacak biçimde güncellemeye fırsat bulamadan ve kullanıcılarına ulaştıramadan virüs zaten birçok bilgisayara bulaşmıştı. Girdiği sistemde ilk olarak, kurulu antivirüs programlarını kullanılamaz hale getiren Klez.H, enfeksiyona zamansız yakalanan bilgisayar kullanıcılarını da zor bir açmaza soktu: Bu virüsten kurtulmak için virüs tanımları güncellenmiş bir antivirüs yazılımına ihtiyaç var, ancak virüs sisteme girdiği anda mevcut antivirüs yazılımını bozuyor ve yeniden kurulmalarına da izin vermiyor. Hadi bakalım, şimdi ne olacak?

Neyse ki çoğu popüler antivirüs üreticisi firma, çabuk yayılan ve kullanıcılarını hazırlıksız yakalayan bu tarz tehditleri ortadan kaldırmak için küçük ve spesifik antivirüs araçları hazırlayıp ücretsiz dağıtma yoluna gidiyorlar. Genellikle tek bir dosyadan oluşan bu araçlar, gerekirse DOS altından bir diskette çalıştırılabildiklerinden ve antivirüs yazılımı karakteri taşımadıklarından, virüsün oluşturduğu savunma bariyerini kolayca aşabiliyorlar. Ancak bu araçlar komple antivirüs paketleri gibi 60.000'den fazla virüsü bir arada tanıyabilme yeteneğine sahip değiller; onun yerine genellikle bir tek virüsü ve alt varyantlarını temizlemekle yetiniyorlar.



Symantec'in Web sitesinde şimdiye dek yazılmış spesifik antivirüs araçlarının derli toplu bir listesine erişebiliyorsunuz.

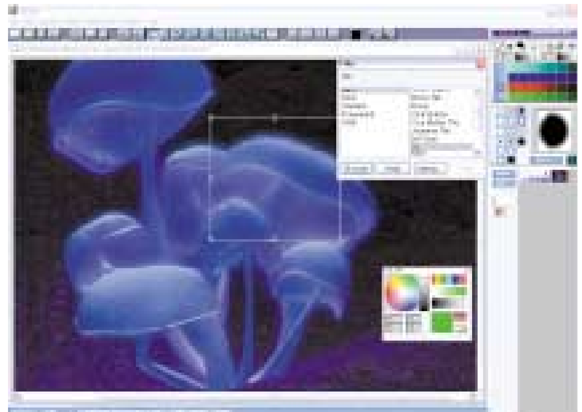
Sonuçta bugün veya gelecekte, benzer bir geniş çaplı virüs salgınının, sizin bilgisayarınızı da etkilediğinden kuşkulanır ve içine düştüğünüz durumda çaresiz kaldığınızı hissederseniz, ilk aşamada antivirüs yazılımlarının sitelerini kontrol ederek böyle bir spesifik aracın hazırlanıp hazırlanmamış olduğuna bakmanız faydalı olacaktır. Örneğin Kaspersky firmasına ait ve I-Worm.Klez ailesine özgü clrav.com aracını indirmek için http://www.viruslist.com/eng/viruslist.asp?id=4292&key=00001000130000100110 adresini ziyaret edebilirsiniz. Ayrıca http://securityresponse.symantec.com/avcenter/tools.list.html adresinde de, Norton AntiVirus yazılımının üreticisi Symantec tarafından şimdiye dek çıkarılmış ve muhtemelen gelecekte çıkacak olan spesifik antivirüs araçlarının tam bir listesi mevcut; aklınızda bulunsun.

Paint'ten Sıkılanlara Pixia

Bilgisayarlar günlük hayatta türlü türlü amaçlar için kullanıyorlar ve bu amaçların en önde gelenlerinden biri de görüntü işleme. İlgi ve ihtiyaç çok olunca da ortalık irili ufaklı görüntü işleme programlarından geçilmiyor. Fakat bunların arasında birkaç tanesi var ki, sahip oldukları yetenek ve işlevlere, ücretsiz dağıtılıyor oluşlarını da eklerseniz, insan gerçekten şaşırıyor.

İşte Pixia da bunlardan biri. Japon Isao Maruoka'nın 1998'de başlattığı ve İngilizce sitesine http://www.ab.wakwak.com/~knight/ adresinden ulaşabileceğiniz bu yazılım gün geçtikçe kullanıcılar tarafından öylesine sahiplenilmiş ki; sonuçta ortaya sadece mükemmel bir çizim programı değil, aynı zamanda kullanım tekniklerinden tutun da program içinde kullanabileceğiniz özel görüntü filtrelerine kadar son derece geniş bir kaynak ortaya çıkmış. Pixia'nın sahip olduğu yetenekler, bedava bir yazılımın size sunabilecekleri konusundaki olası fikirlerinizin bir hayli ötesinde.

Programın http://www.ab.wakwak.com/~knight/ adresindeki İngilizce sürüme ait Web sitesinde, programın kendisi yanında ayrıca yardım dosyaları, kullanıcılardan gelen püf noktaları, çeşitli filtreler ve adım adım efekt uygulamaları gibi bir çok ilgi çekici şey de sizi bekliyor. Yani para ödemediğiniz halde satış sonrası destek bile alıyorsunuz. E insan daha ne ister?

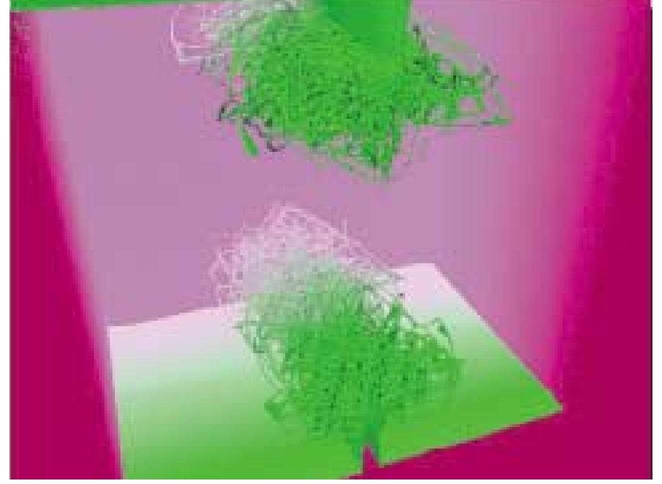


levent_daskiran@hotmail.com

Süper Bilgisayarlardan Kırılma Simülasyonu

IBM firması, yaptığı ilginç araştırmalarla sık sık bu köşeye konuk oluyor ve böyle giderse daha da çok konuk ederiz gibime geliyor. IBM'in ağımıza takılan son araştırması ise süperbilgisayarlar yardımıyla yaptıkları kırılma simülasyonları. Olay özetle şu: IBM araştırmacıları, bir nesnenin nasıl kırıldığını ve bu işte etkisi olan faktörleri görebilmek için ACSI White adlı süperbilgisayarı kullanarak 1 milyardan fazla atom barındıran ve her kenarı 1008 atom genişliğinde bir küp modeli oluşturuyorlar. Daha sonra bu küpün karşılıklı alt üst yüzlerine 90 atom derinliğinde iki yarık yerleştirerek, modele sağdan sola doğru %4 genişlemesine neden olacak derecede bir çekme kuvveti uyguluyorlar. Atomların bu strese nasıl tepki gösterdiklerini anlamak için, üzerindeki potansiyel enerjiyi normal biçimde taşıyabilen atomları gizleyerek, sadece deforme olan bölgedeki atomları gösteren bir görünüme geçiyorlar. Böylelikle ideal bir kristaldeki kırılma olayının gözle görülebildiği gibi bir model ortaya çıkıyor. Tabii bu olayın aşamalarını güzelce görüntülemeyi, hatta video olarak hazırlamayı da ihmal etmiyorlar.

IBM yetkilileri, bu araştırmalar sonucunda elde edilen bilgilerin bir maddenin dayanıklılığını ve esnekliğini sağlayan mekanizmaların daha iyi anlaşılmasında, hatta istenen amaca uygun özelliklere sahip malzemelerin planlanmasında faydalı olacağının altını çiziyorlar. IBM'in San Jose'deki Almaden Araştırma Merkezi'nde projeyi koordine eden araştırmacı Farid F. Abraham, mimaride ve endüstride kullanılan malzemelerin ani ve beklenmedik kırılmalarının, uçak mimarisi ve deprem gibi senaryolarda oldukça ağır sonuçlara yol açabileceğini belirtiyor ve bu malzemelerin kırılma özelliklerini anlamanın önemli olduğunu vurguluyor.



IBM'in ACSI White süperbilgisayarı tarafından oluşturulan küpün kırılmaya başladığı anlar.

IBM tarafından gerçekleştirilen bu araştırmayla ilgili çok daha ayrıntılı bilgiye ve videolar da dahil olmak üzere her türlü görüntüye http://www.research.ibm.com/resources/news/20020429_fracture_simulation.shtml adresinden ulaşabilirsiniz.

250 Gramlık Dev

Geçtiğimiz ay Microsoft'un WinHEC 2002 konferansı, OQO adlı firmanın yenilikçi bilgisayar tasarımının ilk ortaya çıkışına sahne oldu. Daha önce Apple masaüstü ve IBM dizüstü bilgisayarların tasarımında görev almış olan OQO ekibinin yarattığı bu yeni cihaz, yaklaşık 10 santim eninde, 7,5 santim boyunda, 2 santim kalınlığında ve 250 gram ağırlığında olmasına rağmen, Microsoft'un Windows XP işletim sistemiyle çalışabilecek kadar güçlü bir donanım profiline sahip. 4 İnç Synaptics renkli VGA dokunmatik ekran, 1GHz hızına kadar Transmeta Crusoe mikroişlemci, 256 MB ana bellek, 10 GB sabit disk, 1394 FireWire, USB ve ses bağlantıları, 802,11 b ve Bluetooth kablosuz iletişim özelliği, cihazın standart donanım profiline dahil. Bu donanım bileşenlerinden bazıları açıkçası benim şu anda bu yazıyı yazmakta olduğum masaüstü bilgisayarıma nal toplatacak kadar iyi.



OQO yetkilileri, bu yeni ürünle cep telefonlarının telekomünikasyonda gerçekleştirdikleri boyut atlamasının bir benzerini, kişisel bilgisayarda gerçekleştirmeyi umuyorlar. Dokunmatik ekranlarla çalışmaktan pek hoşlanmayanların ise, neredeyse gömlek üst cebine sığacak boyutlardaki cihazı özel bağlantılar ve aksesuarlar sayesinde, birkaç kısa hareketle dizüstü veya masaüstü bilgisayara da dönüştürebilecekleri belirtiliyor. Ürünün tahmini piyasaya çıkış tarihi 2002'nin ikinci yarısı; yani şurada fazla da bir şey kalmadı.

Ancak benim asıl merak ettiğim, Universal Display tarafından geliştirilen FOLED teknolojisinin getireceği kıvrılabilir ekran modelinin, bu cihazları nasıl değiştireceği (http://www.universaldisplay.com/foled.php). Çok yakın bir gelecekte dolmakaleminiz, kıvrılarak çıkan dahili ekrana sahip bir kişisel bilgisayar haline gelebilir, hazırlıklı olmak lazım.



Sargun A. Tont

Norveçli Bir Kahraman...



Orhan Veli çoğumuzun benliğinde yatan bir tutkuyu ne güzel dile getirmiş:

Ne hoş, ey güzel Tanrım ne hoş
Maviliklerde sefer etmek
Bir sahilden açılıp gitmek
Düşünceler gibi başı boş.

Bir bakıma denizbilimciler çok şanslı kişiler. Her ne kadar bilimsel seferlerde "başı boş" düşüncelere dalmak için fazla zaman olmasa da, bir yandan maviliklerde sefer ederken bir yandan bilim yapmak ne kadar güzel bir şey olmalı diye düşünüyorsanız, pek de haksız sayılmazsınız. Ama bir de madalyonun öbür yüzüne bakarsanız, bu mesleğin kamuoyunda oluşmuş imajının çok kez gerçekleri yansıtmadığının farkına varırsınız. Açıklayalım:

Denizbilimleri deyince, birçok ülkede olduğu gibi yurdumuzda da akla ilk gelen isim Jacques Cousteau'dur. Fakat bir arkadaşı ile ortaklaşa geliştirdiği, dalgıçların hava solumalarını sağlayan regulatör dışında Cousteau'nun denizbilimlerine en büyük katkısı, bilimsel olmaktan daha çok kamuoyunda oluşturduğu "deniz sevgisi ve duyarlılığıdır". Sezar'ın hakkını Sezar'a vermek gerekirse, denizbilimlerinin diğer bilimlere nazaran çok daha kısa bir sürede popüler olmasında bu duyarlılığın çok büyük bir etkisi olduğunu hiç kimse inkâr edemez. Ama deniz araştırmalarının bire bir dalgıçlıkla eşlendirilmesi, gerçekleri pek yansıtmaz. Profesyonel denizbilimcilerinin çıkardığı dergilere bir göz atarsanız, deniz araştırmalarının büyük bir bölümünün gemilerden indirilen aletler, uydu görüntüleri ve bilgisayarlarda üretilen modellerle yapıldığını, dalgıçlık yoluyla yapılan araştırmaların yüzde beşi bile geçmediğini görürsünüz. (Bu arada denizbilimleri kapsamına girmeyen, kendine özgü bir bilim dalı olan deniz arkeolojisinin dalgıçsız yapılamayacağını ve dalgıçlığın çok güzel ve sağlıklı bir spor dalı olduğunu da belirtmekte fayda var). Kısacası, iyi bir deniz bilimci olmak için iyi bir dalgıç olmak gerekmez.

Son yaşadığımız deprem felaketi, Marmara denizinden geçen fayların ayrıntılı olarak incelenmesine yol açtı ve kamuoyu ilk kez, o zamana kadar sayısız TV belgesellerinden edindiği izlenimin aksine, denizbilimlerinin sadece balina, fok, denizkaplumbağası gibi canlıları incelemekle sınırlı kalmadığını, jeoloji ve jeofizik bilimdallarının da denizbilimlerinin önemli bir parçası olduğunun farkına vardı. Aslında denizbilimlerinin en ilginç özelliği, her türlü bilim insanına açık olmasıdır. O kadar ki, ABD'nin önde gelen üniversitelerinde geleceğin denizbilimcilerine önerilen yöntem, öğrencinin önce biyoloji, fizik, kimya gibi bir bilim dalından lisans aldıktan sonra denizbilimlerini yüksek lisans veya doktora seviyesinde okumalarıdır.



"Peki ama" diyeceksiniz, "Fizikte Einstein, Dirac, Feynman gibi, adlarını bir ilk öğretim öğrencisinin bile bildiği devler var; Cousteau'nun klasik anlamda bir bilimadamı olmadığını anladık, sizin devleriniz kim?" Bana kalırsa, bizim (yazarınızın da bir denizbilimci olduğunu hemen ekleyelim) bir numaramız Harold Ulrich Sverdrup adında Norveçli bir bilim adamıdır. Bu ismi hiç duymadıysanız şaşırmayın; Sverdrup'un kim olduğunu herhangi bir İngiliz veya Amerikalı üniversite öğrencisi de büyük bir olasılıkla bilmez.

1888'de dünyaya gelen Sverdrup, üniversite eğitimini Oslo Üniversitesi'nin Fiziki Coğrafya ve Astronomi bölümünde yapıyor. Zamanın en ünlü atmosferbilimcilerinden biri olan Vilhelm Bjerknes de Sverdrup'un hocalarından bir tanesi. Sverdrup'un çok yetenekli bir öğrenci olduğunun farkına varan Bjerknes, Almanya'nın ünlü Leipzig üniversitesine geçince öğrencisini de birlikte götürüyor ve Sverdrup, Kuzey Atlantik hava akımları üzerine yazdığı doktora tezini orada tamamlıyor.

Almanya'da çalan savaş çanları, Sverdrup'u tekrar Norveç'e dönmek zorunda bırakıyor. O yıllarda, ünlü kutup kâşifi Roald Amundsen, kuzey kutbuna *Maud* adlı gemisiyle bir sefer düzenlemeyi tasarlıyor ve seferin bilimsel çalışmalarını yürütecek bir biliminsanına ihtiyacı var.

Sverdrup, onun için gökte arayıp yerde bulduğu bir insan. Üçbuçuk yıl için düzenlenen bu sefer, tam yedibuçuk yıl sürüyor. Sverdrup o seferi anılarında şöyle anlatır:

"Maud gemisinde zamanımın büyük bir bölümünü, akıntılar üzerinde çalışmalar yaparak geçirdim. Bazen işime o kadar dalıyordum ki, haftaların ayların geçtiğinin farkında bile olmuyordum; ama, başka zamanlar acaba ölçümlerde bir hata yapıyor muyum veya aletler doğru mu ölçüyor diye kuşkulanıyordum... Fakat sonunda kendime söylediğim, doğru veya yanlış, bundan daha iyisini yapamazdım, umarım yaptıklarım doğruydu." Birçok yazılarımızda yaptığımız gibi, burada da genç okuyucularımızın dikkatini önemli bir noktaya çekmek isteriz. O da "Acaba?" kuşkusunun, başarılı bir biliminsanının en önemli özelliklerinden biri olduğu.

Bu sefer sırasında Sverdrup gemiyi iki defa terkediyor; ama sıcak evinde yaşamak için değil. İlk ziyaret ettiği yer, Sibirya'nın en ücra köşelerinden birinde yaşayan Chukhie adlı bir yerli kabilesi. Burada tam bir yerli kimliğine bürünen Sverdrup, sekiz ay boyunca yerlilerin nasıl avlandıklarını, ne içip ne yediklerini, örf ve adetlerini en ince ayrıntılarına kadar inceliyor. Norveç'e döndükten sonra bu konuda basılan kitabı büyük ilgi uyandırıyor. Leipzig gibi, Avrupa'nın en konforlu kentlerinden birinde doktora yapan bir insanın, çok güç koşullar altında yapılan bir sefer sırasında, sıcacık evine dönmek yerine tundralarda yerlilerle yaşamayı yeğlemesi, Sverdrup'un bilimsel yeteneğinin yanı sıra fiziksel yapısının da ne kadar kuvvetli olduğun en güzel kanıtıdır.

Kahramanımızın gemiyi ikinci terkedişi, ABD'ye oluyor ve Sverdrup oradaki meslekdaşlarıyla yoğun bir fikir alışverişinde bulunuyor. Maud seferi sona erdikten sonra, Sverdrup bir süre evde kalıp seferin bilimsel raporunu hazırlıyor. Deneyimli denizciler, "İnsanın kanına bir kere tuzlu su karıştı mı, o insan bir daha iflah olmaz" diye bir lâf ederler. Bu kural Sverdrup için de geçerli. Bu kez kahramanımızı, *Nautilus* adlı derme çatma bir denizaltıyla kutup denizlerinde araştırma yaparken görüyoruz. Bizim gençlerin deyimiyle bu sefer de Sverdrup'u "kesmemiş" olacak ki, köpeklerin çektiği bir kızağa atlayarak tam iki ay boyunca buzullar üzerinde araştırma yapıyor. Burada çok önemli bir noktanın altını çizmek gerekir: Sverdrup'un bütün bu yaptıkları, basit bir macera zevkini tatmin etmenin çok daha ötesinde, bilime katkı için yaptığı seferler. Her bilim insanının yaptığı gibi, Sverdrup da elde ettiği bilgileri ve bu bilgiler üzerinden ürettiği teorileri en saygın dergilerde yayınlıyor.

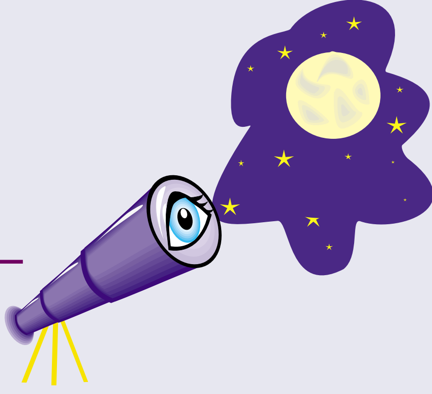


Sverdrup'un bu başarıları Amerikalıların da gözünden kaçmıyor ve 1936 yılında kendisine Scripps Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün direktörlüğü teklif ediliyor. Güney California'nın bir sahil kasabası olan La Jolla'da bulunan Scripps Enstitüsü, tek bir binada çalışan, ufacık bir tekneyle sefere çıkan bir avuç bilim adamından oluşuyor. Ama Scripps, o yıllarda bütün ABD'de denizbilimlerinde doktora veren tek yer. Atlantik Okyanusu kıyılarında bulunan Woods Hole Oşinografi Enstitüsü'nde sadece araştırma yapılıyor. Sverdrup'un dizginleri ele aldığı yıl, Enstitü'nün pek parlak bir imajı olduğu söylenemez; hatta Üniversite'nin diğer kampüslerinde görev yapan bilim adamlarının gözlerinde Scripps'in bir hababam enstitüsünden hiç bir farkı yok. Sverdrup gibi, bilimsel yeteneğini uluslararası düzeyde defalarca kanıtlamış bir insanın Enstitü'nün başına getirilmesi kısa zamanda kendini gösteriyor. Sverdrup, önce bilimsel araştırmaları bir düzene sokuyor ve Üniversite'nin diğer kampüslerinde çalışan ünlü bilim adamlarıyla sıkı bir işbirliğine girerek, eğitim kalitesini yükseltiyor. Bu arada İkinci Dünya Savaşı'nın başlaması ve hükümetin, denizbilimcilerinin verdikleri bilgilerin deniz savaşlarında çok yararlı olabileceğini anlaması, para sorununu ortadan kaldırıyor. İşte son yıllarda Amerikan Bilimler Akademisi'nin yaptığı sıralamada Scripps'in kendi kategorisinde devamlı olarak bir numaraya oturmasında, aslan payının Sverdrup'a verilmesi gerekir.

Bize kalırsa Sverdrup'un denizbilimlerine en büyük katkısı, arkadaşları Martin Johnson ve Richard Fleming ile yazdığı "The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology" (Okyanusların Fizik, Kimya ve Genel Biyolojisi) adlı kitabıdır. Bizler, denizbilimlerini bu kitaptan öğrendik. Bu muhteşem eserde verilen bilgilerin çoğu, bugün bile tazeliğini koruyor.

Sakın yanlış anlaşılmasın; denizbilimlerinin bugünkü hale gelmesinde 1957 yılında anavatanı Norveç'te vefat eden Sverdrup'tan önce ve sonra birçok İngiliz, Alman, Rus, Amerikalı ve daha birçok başka ülkelerden biliminsanlarının katkısını hiç bir zaman gözardı edemeyiz. Yerimiz kısıtlı olduğu için, biz sadece mesleğimizin bir numarasını sizlere tanıtmaya çalıştık.

Sverdrup'u yakından tanıyanlar onun karısı ve evlat edindiği kızına çok bağlı, dindar, esprili, kendinden emin, ama gayet mütevazi, meslekdaşları ve öğrencileri tarafından çok sevilen, ufak bir cüsseye sahip, yaşam dolu bir enerji paketi olduğunu söylüyorlar. Umarız, matematikçi Nash'ın yaşamını filme çekenler, bir gün Sverdrup'a da el atarlar ve işte o zaman "deniz" denince akla ilk gelen ismin kim olması gerektiği, kendiliğinden ortaya çıkar. Deniz sevgisini milyonlarca insana aşılayan ve her zaman şükranla andığımız, şu anda Joseph Conrad'ın bir deyimiyle, "enginlerin beşiğinde sallanan" Jacques Cousteau'nun bile böyle bir sıralamadan rahatsız olacağını hiç sanmıyoruz.



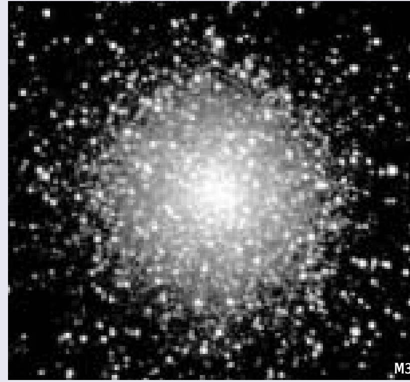
Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü - 6 (M3, M5, M13, M53, M92)

Yaz takımyıldızlarıyla birlikte, Yay Takımyıldızı'nda yer alan Samanayolu'nun merkezi de artık gece gökyüzünde yükselmeye başlıyor. Gökadamızın merkezine doğru baktıkça, derin gökyüzü cisimlerinin, özellikle de açık yıldız kümelerinin sayılarının arttığını görüyoruz. Bunun nedeni, gökada merkezinin, kollarına oranla daha yoğun bir bölge olması. Ayrıca, küresel yıldız kümeleri de gökada merkezinin yakınlarında görülüyor. Çünkü, küresel kümeler, gökada düzleminde değil, onun dışında ve merkezi topağın içinde, merkeze yaklaştıkça artan sayıda bulunurlar.

Küresel yıldız kümelerini birer uydu gökada gibi düşünebiliriz. Bu kümeler, 10.000 ila 10 milyon arasında yıldız içerirler. Küresel kümeler, ağır elementler bakımından fakir, yaşlı yıldızlardan oluşurlar. Bu yıldızlarda ağır elementlerin bulunmayışının nedeni, ilk kuşak yıldızlar olmalarıdır. Gökadamızda, yaklaşık 200 kadar küresel küme bulunuyor. Messier Albümü'nün bu bölümünde beş küresel kümeyi ele alacağız. Kümelerin gökyüzündeki konumu, gökyüzünün genel görünüşünü gösteren haritada gösteriliyor.


M3


M5

M3

Küresel Yıldız Kümesi
Takımyıldızı: Av Köpekleri
Sağ Açıklık: 13h42,2d
Dik Açıklık: +28°23d
Uzaklık: 33.900 ışık yılı
Parlaklık: 6,2 kadir

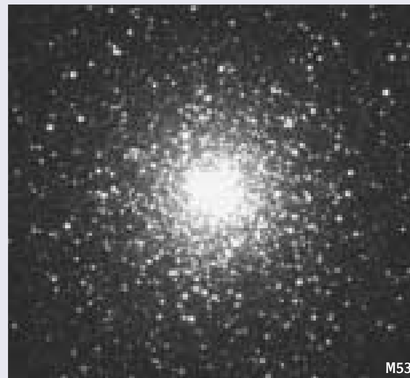
M3, oldukça uzakta yer almasına karşın, içerdiği yaklaşık 500 bin yıldız sayesinde 6,2 kadir parlaklıkta görünür. M3'deki en parlak yıldız 12,7 kadir parlaklıktadır. M3, gökbilimcilerin üzerinde sıkça çalıştığı bir gökcismi. Bunun en önemli nedenlerinden biri, bu kümenin çok sayıda RR Lir türü değişen yıldız içermesi. RR Lir değişen yıldızları, özellikle küresel kümelerin uzaklıklarının hesaplanmasında kullanılıyorlar.

M3'ü gözlemek için, en basit dürbün bile yeterli olur. Uygun koşullarda, çıplak gözle bile bu kümeyi gökyüzünde seçebilirsiniz.

M5

Küresel Yıldız Kümesi
Takımyıldızı: Yılan
Sağ Açıklık: 15h18,6d
Dik Açıklık: +02°05d
Uzaklık: 24.500 ışık yılı
Parlaklık: 5,6 kadir


M13


M53


M92

Charles Messier, bu kümeyi "yıldız içermeyen, yuvarlak bir bulutsu" olarak tanımlamıştı. Görünür büyüklüğü ve parlaklığı sayesinde, en çok gözlenen gökcisimleri arasındadır. Bu küme, aynı zamanda gökyüzündeki en yaşlı küresel kümelerden biri. Küme, gerçekte de büyük sayılabilecek bir çapa (125 ışık yılı) sahip. M5'in bir özelliği, tam olarak kürsel değil – çok belirgin olmasa da – eliptik yapıda oluşu.

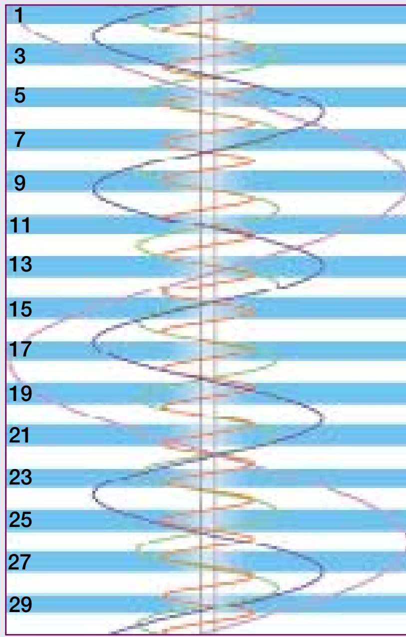
Küme, parlaklığı sayesinde de, uygun koşullarda çıplak gözle seçilebilir. Bunun dışında, bir dürbün ya da küçük bir teleskopla M5'i kolaylıkla gözleyebilirsiniz.

Küme, bize oldukça uzakta yer aldığı için, parlaklığı biraz düşük. Ancak, 250 ışık yılı olan çapı sayesinde, görünür büyüklüğü pek de az sayılmaz. Kümenin gökada merkezine uzaklığıyla bize olan uzaklığı hemen hemen aynı, yani yaklaşık 60.000 ışık yılı. Kümenin belirgin özelliği, merkezinin parlak, merkezden uzaklaştıkça parlaklığın hızla azalıyor oluşu. Küme, dürbün ve küçük teleskoplar için güzel bir hedef.

1 Haziran saat 23:00; 15 Haziran saat 22:00; 30 Haziran 21:00'de gökyüzünün genel görünüşü

M13

Küresel Yıldız Kümesi
Takımyıldızı: Herkül
Sağ Açıklık: 16h41,7d
Dik Açıklık: +36°28d
Uzaklık: 25.100 ışık yılı
Parlaklık: 5,8 kadir



Haziran ayında Jüpiter'in dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.

M13, küresel kümelerin en ünlüsü, en çok gözlenenlerinden biridir. "Herkül Kümesi" ya da "Büyük Küme" olarak da bilinen M13, 165 ışık yılı çapıyla gerçekten de büyük bir kümedir. M13'ün bir milyondan fazla yıldız içerdiği düşünülüyor. Dünya Dışı Akıllı Varlıkları Araştırma Projesi (SETI) kapsamında, 1974 yılında, M13 içinde bulunması olası "uzaylılara" Arecibo Radyo Teleskopu'yla ilk radyo mesajlarından biri gönderilmişti.

M13'ü gözleyebilmek için, küçük bir dürbün yeterli. İdeal koşullarda, bu kümeyi de çıplak gözle görmeyi deneyebilirsiniz. Kümenin en popüler gökcisimlerinden biri olmasının bir nedeni de, gökyüzünde kolay bulunabilmesi. Kümeyi Herkül'ün gövdesini oluşturan dört yıldızdan yararlanarak kolayca bulabilirsiniz.

M53

Küresel Yıldız Kümesi
Takımyıldızı: Berenices'in Saçı
Sağ Açıklık: 13h12,9d
Dik Açıklık: +18°10d
Uzaklık: 59.700 ışık yılı
Parlaklık: 7,6 kadir

M92

Küresel Yıldız Kümesi
Takımyıldızı: Herkül
Sağ Açıklık: 17h17,1d
Dik Açıklık: +43°08d
Uzaklık: 26.700 ışık yılı
Parlaklık: 6,4 kadir

M92, M13 gibi gökyüzünde kolayca bulunabilecek bir küme. Küme, M13'le karşılaştırırsa, biraz daha sönük ve biraz daha küçük görünüyor. Yine de kümenin çıplak gözle görülebildiğini söyleyenler var. Kümeyle ilgili ilginç bir özellik, Dünya'nın ekseninin 26.000 yıllık bir döngüyle yaptığı salınım nedeniyle, M92'nin 14 bin yıl sonra "kutup kümesi" olacağı.

Gezegenler

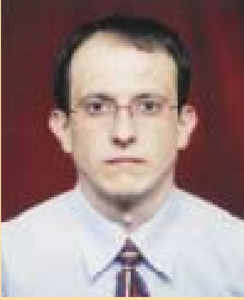
Geçtiğimiz aylarda, sundukları gösterilerin ardından, gezegenlerin çoğu, bu ay akşam gökyüzünü terkediyor. Ancak, bundan önce Jüpiter ve Venüs, 3 Haziran'da birbirlerine çok yakın konuma gelerek güzel bir gösteri sunacaklar. Ay içinde, Venüs yükselmeyi sürdürürken, Jüpiter giderek alçalacak. Giderek alçalan ve seçilmesi zorlaşan Mars, ay sonuna doğru ancak bir dürbünle gözlenebilecek. Bu sırada, gezegen Jüpiter'le yaklaşacak.

Ay, 3 Haziran'da sondördün, 10 Haziran'da yeniay, 17 Haziran'da ilkdördün, 24 Haziran'da dolunay evrelerinden geçecek.

Forum

Gülgûn Akbaba

Bir Kimyacının Gözüyle Değişim



Üretken toplumlara baktığınızda değişim konusunda statükocu olmadıkları, yeniliğe açık olduklarını, zamanı geldiğinde gerekli hamleleri yaptıklarını görüyoruz. Geri kalmış toplumlara baktığınızdaysa, değişimin zamanından çok sonra ve sancılı olduğu görülüyor. Peki değişimleri nasıl ağrısız ve tam zamanında gerçekleştirebiliriz? Bu durumda, doğanın bize sunduğu bilimsel gerçeklerden yararlanmak en akılcı yol. Dengedeki kimyasal tepkimelere bir etkide bulunduğunuzda, o etkiyi azaltacak yönde tepkide bulunulur. Yani sosyal yaşamda bir değişim yaratmak istiyorsak, bu etkiyi azaltacak yönde bir direnme gözlenecek; bu da süreci uzatacak ya da engelleyecek.

Doğada tepkimeler tersinir, yani bir denge sürecinde küçük değişimlerle büyük bir değişimin oluşturulması biçiminde, geri dönüşümlü olarak meydana gelebilir. Bu iki olaya da baktığımızda, geri dönüşsüz olayın, evrenin entropisini, yani düzensizliğini artırdığını görürüz. Tersinir olaylardaysa, entropi sıfırdır. Ayrıca tersinmez olaylar kendiliğinden yürür. Sizin yönlendirme şansınız olmayabilir. Şimdi de bu doğa kurallarını yaşantımızdaki her türlü değişime, özellikle de sosyal değişimlere uygulamaya çalışalım.

Eğer değişimi tersinmez olarak gerçekleştirirsek, düzensizlik arttığından toplumda kargaşa ortaya çıkabilir. Ama değişimler, tersinir olarak uygulandıklarında, hem sürekli olacak hem de istenildiğinde geri dönebilecekler. Değişimler küçük boyutta olduğunda direnmeler ve tepkiler de daha küçük boyutta olacak. Ayrıca değişimi yönlendirme olanağı da var. Uzun süre statükocu kalıp, birden nasıl olduğunu bilmediğimiz bir değişim mi, yoksa her an ve sürekli ileri bir değişim mi?

Görüldüğü gibi, her yol bilime çıkıyor. Yeter ki ondan ayrılmayalım. Elbette doğa kuralları evrensel ve bu kurallar yaşam için birer ipucu aslında. Her ipucu değişimin anahtarı. Kapıyı ya bu anahtarla açacağız ya da...

Yoldaş Seki
Araş. Gör., Dokuz Eylül Üniv. Fen Ed. Fak. Kimya Böl. - İzmir

Haydi Kimya Öğrenelim

Kimya herkesin birşeyler bildiği; ama bildiğinin farkında olmadığı büyülü bir dünya.

Mutfakta yemek yapan bir kadının ya da harcını karıştıran bir inşaat ustasının yerküre denilen kocaman laboratuvarda aslında deney yaptıklarını hiç düşündünüz mü?

İki tip insan vardır. Birincisi etrafını hiç incelemeyen; "bu neden böyle?" gibi soruları kendine sormayan; ikincisiyse, kolanın kapağını açtığında neden kabarcık çıktığını dahi merak eden, yani çevresini gözlemleyen, inceleyen insandır.

İnsanların bu merakını körükleyerek, kimyasal olayları günlük yaşantıdan örnekler vererek pekiştirirsek, kimya hem daha zevkli olur hem de yaşamımızın olmazsa olmazları arasına girer. Öğrencilerde de öğrenme isteğinin oluşması, ancak onun merak etmesini sağlamaktan geçer.

"Hidrojen atomu flor, oksijen ve azot gibi elektronegatif bir atoma bağlandığında kutuplaşma nedeniyle kısmi bir artı yük kazanır. Diğer atomun ortaklaşmamış elektron çiftleri, artı yüklü hidrojen ile etkileşime girerek hidrojen köprülerini oluşturur." diyerek konuya başlayan bir öğretmen, çocukta belki ilgi uyandırmayabilir. Ama bazı insanların saçlarının kıvırcık olmasının nedeninin, hidrojen köprüleri olduğunu söylemek, eminim ki çocuğun konuya daha farklı bakmasını sağlayacaktır.



Ben şu anda kimya öğretmenliği 3. sınıf öğrencisiyim. Daha şimdiden öğrencilerime kimyayı sevdirme ve daha etkili bir biçimde öğretme yollarını düşünüyorum. Benimle görüşlerini ve deneyimlerini paylaşmak isteyen arkadaşların mektuplarını ve mesajlarını beklerim.

Nuray Güngör
Balıkesir Üniversitesi
Necatibey Eğitim Fak. Balıkesir
e-posta:gungor_nuray@yahoo.com

Fen Bilimleri ve Öğretileri

İnsanları geliştiren, değiştiren ve bulunduğu bardaktan taşmasını öğreten araçlar vardır. Bu araçların her biri, yaşamımızdaki basamaklardır ve kendimizi geliştirmemizi sağlar. Bu basamakların en önemlilerinden birini de fen bilimleri oluşturur. Fen bilimlerinin basamaklarını tırmanırken, asla alttaki basamakları ve öğretileri unutmamamız gerekir. Araba yapmak istiyorsak, önce tekerleği yapmak gibi bir şey.

Eğer ülkemizin gelişmesini istiyorsak, fen bilimleri ve onun öğretilerine önem vermeliyiz. Bir ülke gelişmiş teknolojiyi parayla satın alabilir ama bilimi parayla alamaz. Fen bilimlerinde yenilikleri yakaladığımız sürece teknolojiyi üretebilir ve geliştirebiliriz. Fakat parayla aldığımız teknolojiyi fen bilimleri olmadan geliştiremeyiz.

Muhittin Şentürk
Gümüşhane Lisesi Biyoloji Öğretmeni

Dilimize Sahip Çıkalım



Sizlerin aracılığıyla, genç-yaşlı herkese seslenmek istiyorum: Farkında mıyız, kendi öz dilimizden hep ödün vermekteyiz. Dilimize, İngilizce'nin sözcüklerini dolamışız; cümlelerimizin yarısı Türkçe, yarısı ne olduğu belirsiz; anlaşmakta zorlanıyoruz.

Yabancı dil öğrenmek elbette çok iyi; ama bizler kendi dilimiz olan Türkçe konuşup, Türkçe yazmalı, eğitimimizi de Türkçe görmeliyiz.

Canan Çetin
İstanbul

Kardeş Okul Kampanyası Başlatalım

Her zaman derginizi büyük bir heyecanla okudum ve hâlâ okumaktayım. Birilerine yararlı olmak amacıyla bir köyde, geçici olarak fen bilgisi öğretmenliği yapmaktayım. Derginizin Forum köşesinde "Ben Bir Öğretmenim" başlıklı yazıyı okudum. Çok ilgimi çekti. Bu yazıyı öğrencilerime de okudum. Gerçekten çok güzel bir olay oldu ve öğrencilerimden birkaçı Bilim ve Teknik dergisi almak istediklerini söylediler. Ayrıca, Popüler Bilim Kitaplarını görünce bu kitaplardan da almak istediler.

Aynen Forum'a yazan öğretmen arkadaşın köyünde olduğu gibi benim köyümdeki öğrencilerin de maddi durumları zayıf; ama okumayı seven, güncel bilgilere aç, pırıl pırıl çocuklar onlar. Yalnızca ortaokul kısmı 120 kişiden fazla. Okulumuza maddi olanaksızlıklar nedeniyle birçok araç-gereç alınamıyor. Fen bilgisi dersinde öğrencilerime canlı bir hücreye mikroskopta bakıp bakmadıklarını sorduğumda, yalnızca bir öğrencim, bitki hücresi ve kan hücresine mikroskopta baktığını söyledi. Bu öğrencim de merkezdeki bir okulda öğrenim görürken bu şansı elde etmiş.

Çok üzücü bir durum bu. Bir biyolog olarak kendimden utandım; çünkü üniversite yıllarımda mikroskobun başından ayrılmayan ben, öğrencilerime öğrendiklerimi aktaramıyordum. Teoride anlattıklarımın uygulamasını yaptıramıyorum; böyle giderse yaptıramayacağım da. Düşündüm ne yapabilirim diye. Aklıma güzel bir fikir geldi. Bu sorun, feryat etmekle çözümlenemeyeceğine göre, çözüm bulmalıydım. Buldum da. Neden kardeş bir okulumuz olmasın? Herhalde fazla bir mikroskopu olan bir okul ülkemizde vardır. Onlar, o mikroskoplarını bizim okulumuza gönderirlerse, Acıpayam'ın Kızılyer İlköğretim Okulu öğrencileri de hücrelerin gizli dünyasını keşfedebilecekler.

Eminim bu yazı dergimizde yayımlandıktan sonra, özellikle büyük kentlerimizdeki okullarımızdan biri bizim okulumuzu kardeş okul ilan edecek. Bu yazıyı okuyan, fen fakültelerinin biyoloji bölümlerinde görevli öğretim üyelerimiz belki bizim sesimizi duyacak.

Şunu da hemen söylemeliyim: Okulumuzun tek eksiği mikroskop değil. Örneğin fen bilgisinde, elektrik konusunu işlerken de öğrencilerime ampermetre, voltmetre nasıl bir şey gösteremiyorum. Deney tüpümüz, beherimiz, pipetimiz, vs. de yok. Kitaplığımızda kitaplarımız da yok.

Ben diyorum ki: Bu yazımı okuyan sizler bizlere el uzatın. Çocuklarımızı aydınlık yarınlara taşımak istiyorsak, onları kitapla besleyelim. Kardeş okulumuz, bizlerin bu eksiklerini tamamlayın lütfen.

Şimdiden benim bu yazımı dergide yayımlayan Bilim ve Teknik dergisine ve bize el veren herkese teşekkürler...

Ayşe Pas
Yolçatı Köyü Kızılyer İlköğretim Okulu
Acıpayam-Denizli
Okul Tel: (258) 559 11 81
Okul Müdürü: Ahmet Çoban
Tel: (258) 559 11 62

Serbest Kürsü

Okullarımıza Destek Olalım 1

Diyarbakır ilinin Silvan ilçesine bağlı Karaali Köyü'nde öğretmenlik görevi yapmaktayım. Bildiğiniz gibi teknoloji geliştikçe, eğitim öğretimin gelişimi de değişiyor. Köy ortamında tek öğretmen olarak öğretim yapmaya çalışıyorum. Okulumuzun kütüphanesi yok, bilgisayarlı eğitim için yeterli malzememiz yok ve okulumuzun birçok ihtiyacı karşılanamıyor. Kendi çabalarımla birşeyler yapmaya çalışıyorum; ama bu yetmiyor. Bilinçli kişilerin desteğine ihtiyacımız var. Amacımız geleceğin gençlerini en iyi biçimde yetiştirmek.

Tarık Tüfekçi
Karaali Köyü İlköğretim Okulu
Silvan/Diyarbakır

Okullarımıza Destek Olalım 2

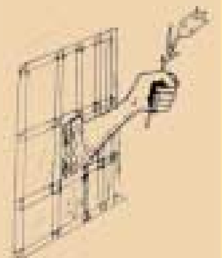
Konya İli Selçuklu ilçesi Süleyman Çelebi İlköğretim Okulu'nun, hem fen bilgisi öğretmeni hem de laboratuvar ve kütüphane sorumlu öğretmeni olarak yazıyorum. Okulumuz 2002 yılında eğitim ve öğretime başladı. Öğretmen kadromuz genç ve dinamik. Öğrencilerimiz zeki, çalışkan ve öğrenmeye istekli. Bizler geleceğe güvenle bakan, Atatürkçü bir gençlik yetiştirmek için olanca gayretimizle çalışıp çabalıyoruz. Okulumuzun çevre yapısı, iç tasarımı çok iyi olmasına rağmen, ne yazık ki kütüphanemiz boş raflardan ibaret. Bu durum bizi üzmektedir. Ödenek olmayışından, veli desteğinin de bulunmayışından bu ihtiyacımızı giderememekteyiz. Halbuki bizler ülkemizi bulunduğu durumdan kurtaracak ilerici, çağdaş, Atatürk ilkelerine sıkı sıkıya bağlı, insan hak ve özgürlüklerine saygılı gençler yetiştirmek istiyoruz. Saydığımız bu yetileri kazandırabilmenin tek yolu ise, yalnızca okumaktan geçiyor.

Bu nedenle kütüphanemize her türlü kaynak ve benzeri kitap sağlamaya çalışıyoruz. Bunun için de sizlerin desteğine ihtiyaç duymaktayız. Gönüllü eğitim kampanyamıza katkıda bulunacağınıza olan inancımız sonsuzdur.

Hasan Hüseyin Demirel
Fen Bilgisi Öğretmeni
Süleyman Çelebi İlköğretim Okulu
Hüsamettin Çelebi Mah. Selçuklu-Konya

Cezaevlerine Destek

Bulunduğumuz cezaevinde yaklaşık 100'e yakın tutuklu olarak Bilim ve Teknik dergisinin her sayısını özenle takip ediyoruz. Bilim ve teknoloji alanında yaşanan son gelişmeleri, yeni buluşları derginin özgün yorumuyla birlikte öğreniyoruz. Fiziki olarak yaşamın doğallığından yoksun da yaşasak, dışarıdaki yaşamın canlılığını, içinde yaşadığımız dünyayı daha iyi tanıyarak ve birlikte yaşadığımız insanlara karşı sevgiyi büyüterek yaşatacağımıza inanıyoruz.



Bilim ve Teknik dergisi, toplumun her kesimi için, ufkun genişlemesinde ve bilimsel bir bakış açısının yerleşmesinde önemli bir araç. Bu araç, daraltılmış düşüncelerin önündeki setleri kırarak, kutuplaşmış fikirlerin bilimsel yöntem üzerinde buluşmasına aracı olabilir. O zaman görülecektir ki, paylaşılması gereken ne kadar da çok ortak yanlar var.

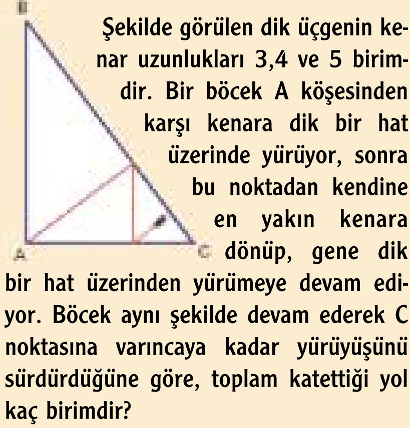
Bulunduğumuz koşulların olanaksızlıkları nedeniyle, bilim-sanat-teknoloji alanlarındaki gelişmeleri yeterince takip edemiyoruz. Sizlerden, bizleri kitapla beslemenizi istiyoruz.

Mehmet Boğatekin
E Tipi K. Cezaevi D-9 Adıyaman

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara"
ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Böcek



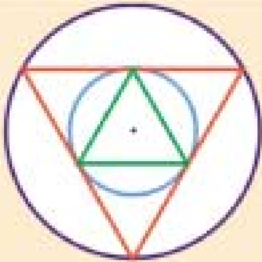
Şekilde görülen dik üçgenin kenar uzunlukları 3,4 ve 5 birimdir. Bir böcek A köşesinden karşı kenara dik bir hat üzerinde yürüyor, sonra bu noktadan kendine en yakın kenara dönüp, gene dik bir hat üzerinden yürümeye devam ediyor. Böcek aynı şekilde devam ederek C noktasına varıncaya kadar yürüyüşünü sürdürdüğüne göre, toplam katettiği yol kaç birimdir?

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

3_7	3
4_7	1
5_7	8
6_8	3
7_8	2
8_8	?

Dairelerin Oranları



Büyük dairenin ve küçük dairenin merkezleri aynı noktadadır. Bu iki dairenin alanlarının oranı nedir?

Göz Aldanması

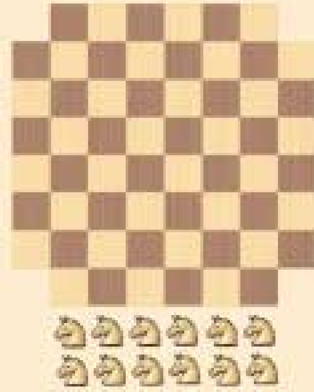
Resimdeki köpeği görmeye çalışın.



12 At

4 köşesindeki karelerin çıkartılmış olduğu bir satranç tahtası var. Bu tahtaya 12 atı öyle yerleştirin ki, bütün kareler en az bir at tarafından tehdit ediliyor olsun.

(Bildiğiniz gibi at bulunduğu kareden iki kare ileriye doğru (yatay ya da düşey) hareket eder ve sonra sağındaki ya da solundaki karede hareketini tamamlar.)



3 Sayı

Elinizde 3 adet pozitif çift tamsayı var. Bu sayıların çarpımlarını, toplamlarına bölünce 7 sayısını elde ediyorsunuz.

Sayıları bulunuz.

Kareyi Bölmek

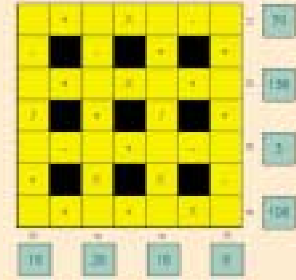
Bir kareyi daha küçük karelere bölmek matematikçiler için ilginç çalışma alanları oluşturmuştur. Örneğin aşağıdaki 3x3 birimlik kareyi daha küçük karelere bölmek iki şekilde olabilir:



13x13 birimlik bir karenin en az 11 sayıda kareye bölündüğünü söylersek, bölme işlemini gerçekleştirebilir misiniz?

Sayı Bilmecesi

1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.

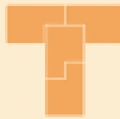


Geçen Ayın Çözümleri

Yarısını Çıkarın

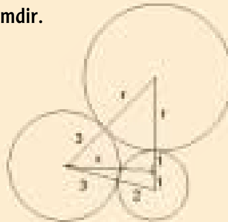
1736
101,102,....,116 ortalama:108.5
silinen 8 sayı (101,102,....,108) ortalama:104.5
sildikten sonraki sayılar (109,110,....,116) ortalama:112.5

T Harfi



Üç Silindir

4 birimdir.



x_ + 1_ = 5_ ve
x_ + (r + 1)_ = (r + 3)_
denklemleri çözülerek r = 4 bulunur.

Kitap Sayfaları

1234 sayfadır.

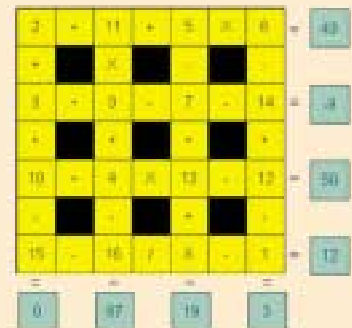
Yürüyen Merdiven

36 saniye.
Aslında merdivenin uzunluğu bilinmeden de bu soru çözülebilir. Merdivenin uzunluğu x metre olsun. Yürüyen merdivenin hızı, x/60 m/sn, sizin hızınız x/90 m/sn olduğuna göre, birlikte hızınız 5x/180 m/sn olur. Bu hızla x metre yol almak x/(5x/180) = 36 saniye sürer.

Üçgenleri Sayın

44 adet üçgen var.

Sayı Bilmecesi





Satranç

A y b a r   K a r a ç a y   -   Z i y a   A h m e d o v

SATRANÇ VE BOKS

Dünya Şampiyonluğu için Karpov'la unvan maçı yapan Tatar asıllı Gata Kamsky, aynı zamanda sıkı bir boksör. Finale çıkarken, çok kötü başladığı maçta olağanüstü direnç göstererek Anand'ı hem de kendi ülkesi Hindistan'da yenmesi hatırlardadır. Bu direnci gösterebilmesinde boksun yeri göz ardı edilemez. Sporla yakın ilişkinin, satrançççıların gerilimli ve uzun müsabakalarda güçlerini korumada yardımcı olduğu malum. Konuya tersinden yaklaşsak? Satranç bir boksöre yardımcı olabilir mi? Lennox Lewis ve Evander Hollyfield arasında yapılan unvan maçı öncesinde bu soru fazlasıyla tartışıldı. Lewis'in antrenörü Emmanuel Stuart, öğrencisinin satranca olan ilgisine olumsuz yaklaşıyor, satrancın etkisinde kalarak ringde de ihtiyatlı davrandığını söylüyordu: *"Lennox satranca özgü düşünceye alışıyor ve bu da ister istemez onun ringdeki mücadelesine yansıyor. Oysa satranç ve boks kesinlikle farklı şeyler"*. Boksör ise antrenörü için: *"O ne söylediğinin farkında değil. Ben ringde hiçbir zaman satranç oynamadım. Fakat sporun bu dalı bana stratejik düşünmeyi sağlıyor ki bu unsur olmadan boksta bir yere varamazsınız"* diyordu. Gelişen olaylar tartışmayı tatlıya bağladı. Lewis rakibine üstünlük sağladı, ama antrenörünün istediği gibi *"mat"*'la veya boks diline çevirsek *"nakavt"*'la değil, çok yorucu on iki rauntta topladığı puanlarla. Boy, ağırlık, kollarının uzunluğu, teknik üstünlüğe dayanan titizlikle düşünülmüş savaş stratejisi sayesinde kazandı Lewis.



Kritik durumlarda kendini kontrol edebilme, durumu akılselimle değerlendirebilme yeteneği ise *(örneğin zeitnotta)* hem boksörün hem satrançççının ihtiyaç duyduğu özelliklerdir. Boksörün kafası sadece deri eldivenlerin hedefi değil. Bir futbol antrenörü öğrencilerinin yeşil sahadaki performansında beyindeki gri maddenin rolünü kastederek: *"futbol bacakların satrancıdır"* derdi. Ekleyelim: *"boks kolların satrancıdır"*. Sporcu, sanatçı, bilimadamı, tanınmış kişilerin kendi dalları haricinde amatörce -ama yakından- ilgilendikleri alanlar olabiliyor. Şu sıralar tenis sahasından ziyade podyumlar, reklam/müzik klipleri, magazin basınındaki performansıyla kendinden söz ettiren Anna Kournikova, dünya sıralamasında tırmanışa geçtiği periyottan bir süre önce antrenman programına satrancı da dahil etmişti. Kasparov-Short Dünya Satranç Şampiyonası unvan maçında BBC'de yorumculuk yapan matematik profesörü Nathan Divinsky *"keşke satranç profesörü olsaydım!"* diyordu. Okullararası bir organizasyondaki konserleri öncesinde Sting ve orkestrası Kasparov'un kendilerine özel mini simultanesine katılmışlar ve beklenileceği gibi Kasparov hepsini yenmişti *(bkz. Bilim Çocuk sayı 37, sayfa 34)*. En uzun direnç gösteren Sting ise kaba bir hata yapana dek dengeli bir oyun sürdürmeyi başarmıştı. Belki de Kasparov ya da bir başka satranç yıldızı gelecek seferki gösteride satranç tahtasında Lewis ya da Karelin *(güreş şampiyonu da hatırı sayılır bir satranç amatörü)* ile karşılaşır, hatta -az ihtimal- boks ringinde Mike Thyson ile.

Türkiye-Bulgaristan dostluk maçı 36-36 berabere biterken, genç oyuncularımız Umut Atakişi ve Kıvanç Haznedaroğlu 7,5/12'şer puanla, IM unvanı için gereken son normlarını da aldılar. 2400+ ELO puanına ulaştıklarında FIDE unvanlarını onaylayacak *(tsf.org.tr)*.

Haznedaroğlu,K - Andonov,B [B47] (İstanbul 2002) 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Vc7 5.Ac3 e6 6.g3 a6 7.Fg2 Af6 8.0–0 h6 9.Ade2 Fc5 10.a4 d6 11.h3 Fd7 12.b3!? Ae7 13.Fb2 e5 14.Vd3 Fe6 15.Ad5 Afd5 16.ed5 Ff5 17.Vd2 Kc8 [17...Fc2? 18.b4 Fa7 19.Kfc1 *(19.Kac1 Kc8)* 19...Kc8 20.Fc3 Ff5 21.Fe5 Vd7 22.Fg7] **18.Kac1 a5 19.Fc3! Ka8 20.Kce1 0–0 21.Şh2 Kfc8 22.g4 Fg6 23.Fb2 Vb6 24.Ag3 Fb4 25.c3 Fc5 26.f4 f6** [26...Vb3 27.f5! Fh7 28.f6! Ag6 *(28...gf6? 29.Ah5 Fg6 30.Vh6 Fh5 31.gh5 Vb2 32.Ke4 f5 33.Kf5! Kc7 34.Kg4 Ag6 35.hg6 f6 36.Kh4)* 29.Af5 Af4 30.Ae7 Şf8 31.Ac8 Kc8 32.fg7 Şg7 33.c4 Şg8] **27.f5 Ff7 28.Vd1 Fe3 29.c4 Ff4 30.Kf4!! ef4 31.Ae4 Ke8 32.Vf3 Ac8 33.Vc3 Ke5 34.Fc1 Vd8 35.Ff4 Ke7 36.Vg3 Ka6 37.h4 Ke8 38.g5! hg5 39.hg5 Ke4 40.Ke4 fg5 41.Fg5 Vf8 42.Fh6!? Şh7** [42...Ae7 43.Ke7] **43.Fg7!! 1–0**

Atakişi,U - Radulov,I [B66] (İstanbul 2002) 1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fg5 e6 7.Vd2 a6 8.0–0–0 h6 9.Ff4 Fd7 10.Ac6 Fc6 11.Ve1 Vc7 12.Ad5 Fd5 13.ed5 e5 14.Şb1 Fe7 15.Fe3! 0–0–0? 16.Kd3!! Şb8 [16...Ae4 17.Ka3! **A)** 17...Kde8 18.f3 Ac5 19.b4; **B)** 17...f5 18.f3 Ac5 *(18...Ag5 19.Kc3)* 19.b4; **C)** 17...Şd7 18.Vb4 f5 *(18...Ac5 19.Vg4 Şe8 20.Vg7)* 19.Fb6; 16...Şd7 17.Vb4 b5 18.Ka3 Ad5 19.Vg4 Şe8 20.Ka6 Ae3 21.Fb5 Şf8 22.fe3; 16...Vd7 17.Kc3 Şb8 18.Fa6! ba6 19.Kb3 Şa8 20.Va5 Vc8 21.Kb6] **17.Kb3! Kc8 18.Fa6! Vc2 19.Şa1 Kc7 20.Fd3! vs. 1–0**

Bayram,Y - Perunovic,M [E12] (Romanya 2002) 1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fa6 5.Vc2 Fb7 6.Ac3 c5 7.d5 ed5 8.cd5 Ad5 9.Fd2!?N Af6 10.e4 d6 11.0–0–0 Fe7 [11...a6 12.e5 de5 13.Ff4 **A)** 13...Abd7 14.Ae5 Fe7 15.Vf5 g6 *(15...Vc8 16.Kd7 Ad7 17.Vf7 Şd8 18.Ad5)* 16.Fc4 Kf8 17.Ff7 Kf7 18.Ve6 Ae5 *(18...Kg7 19.Fh6; 18...Kf8 19.Ac4)* 19.Kd8 Kd8 20.Fe5 Ad7 21.f3 Ae5 22.Ve5 Kd6 *(22...g5 23.Ke1; 22...b5 23.Ke1 b4 24.Aa4 ba3 25.Ac5)* 23.Ke1 Şd8 24.Ae4; **B)** 13...Ve7 14.Ae5 Ac6 15.Fc4 Ae5 16.Fe5 Kd8 17.Kde1; **C)** 13...Afd7 14.Ae5 **C1)** 14...Vf6 15.Vd2 Fd6 *(15...Ae5 16.Fe5 Ve7 17.Ke1; 15...Vf5 16.Fd3 Vh5 17.Fe2 Vf5 18.Fg4)* 16.Fg5 Vf5 *(16...Ve5 17.f4 Vd4 18.Ve1)* 17.Ac4 Fe5 18.Ae5 f6 19.Ac4; **C2)** 14...Vc8 15.Af7 Şf7 16.Fc4 Şe8 17.Ve2 Fe7 18.Kde1 Vd8 19.Fc7; **C3)** 14...Vh4 15.g3! Vf6 16.Ad7 Ad7 17.Fh3 0–0–0 18.Kd7 Kd7 19.Kd1 Fc6 20.Vd3; **D)** 13...Vd1 14.Vd1 ef4 15.Fc4 b5 16.Ke1 Fe7 17.Vd6 Ac6 *(17...Fe4 18.Vc7)* 18.Vc7; **E)** 13...Vc8 14.Ae5 **E1)** 14...Fe7 15.Aa4 Fe4 *(15...Ad5 16.Kd5; 15...Abd7 16.Ad7 Ad7 17.Kd7 Vd7 18.Ab6 Ve6 19.Aa8 Fa8 20.f3; 15...Afd7 16.Ke1 Fd5 17.Ve2)* 16.Vb3 0–0 **E1a)** 17.Af7 Kf7 *(17...Ad5 18.Ah6 Şh8 19.Ab6 c4 20.Ac8 cb3 21.Ae7 Ae7 22.Fc4 Fg6 23.Ag4; 17...c4 18.Fc4 b5 19.Ad6 bc4 20.Ac8 cb3 21.Ae7 Şh8 22.Ac5 Fg2 23.Khg1 Ac6 24.Fd6 Kfe8 25.Ag6 hg6 26.Kg2; 17...Fd5 18.Kd5)* 18.Fc4 Ad5 *(18...Fd5 19.Kd5 b5 20.Kc5 Fc5 21.Ff7 Şf8 22.Ac3)* 19.Fd5 Fd5 20.Vd5 Vc6 21.g3; **E1b)** 17.f3 17...Fd5 18.Kd5 b5 *(18...c4 19.Vd1 b5 20.Kd4 ba4 21.Kc4 Ve6 22.Kd4)* 19.Kd1 ba4 20.Va4; **E2)** 14...Ac6 **E2a)** 15.Af7 Ad4 *(15...Şf7 16.Fc4 Şe8 17.Khe1 Fe7 18.Fe6)* 16.Ke1 Şf7 *(16...Fe7 17.Ad6)* 17.Fc4 Ad5 *(17...Fd5 18.Ad5 Ac2 19.Ae7 Şe8 20.Ac8 Ae1 21.Ke1 Şd8 22.Ab6 Ka7 23.Ke6)* 18.Ve4 Ve6 19.Fc7 Ke8 20.Fd5 Fd5 21.Vd5 Vd5 22.Ad5 Ke1 23.Ke1 b5 24.Fe5; **E2b)** 15.Fc4 **E2b1)** 15...Ad4 16.Kd4 cd4 17.Va4 Ad7 *(17...Şe7 18.Ke1)* 18.Ff7 Şe7 19.Fg5 Af6 20.Vd4; **E2b2)** 15...Ae5 **E2b21)** 16.Khe1 Fe7 *(16...Fg2 17.Fe5 Fe7 18.Ff6 gf6 19.Fd5 Fd5 20.Ad5 Ka7 21.Vd2)* 17.Ke5 **E2b211)** 17...b5 18.Ke7 Şe7 19.Fd6 Şd8 *(19...Şd7 20.Vf5)* 20.Ff7 Ae8 21.Ve2; **E2b212)** 17...Vg4 18.Vd2 Ag8 *(18...g5 19.Ke7 Şe7 20.Vd6 Şe8 21.Ke1)* 19.f3 Vc8 20.Ad5; **E2b213)** 17...Şf8 18.Ke7! Şe7 19.Ve2 Şf8 20.Fd6 Şg8 21.Ve7; **E2b214)** 17...Ag4 18.Ke7!! Şe7 19.Vd2! Şf8 *(19...Kd8 20.Fd6 Şf6 21.Vf4 Vf5 22.Fe7 Şg6 23.Ff7 Vf7 24.Vg5; 19...Vc6 20.Fd6 Şd7 21.Ff8 Şc7 22.Vf4 Şc8 23.Ad5)* 20.Vd6! Şg8 21.Ve7; **E2b215)** 17...Ag8 18.Ad5 **E2b2151)** 18...b5 19.Ae7 Ae7 20.Ke7 Şe7 21.Fd6 **E2b21511)** 21...Şd7 22.Vf5 Şc6 *(22...Şd8 23.Ff4)* 23.Vc5 Şd7 24.Ff8 Şe8 25.Ve7; **E2b21512)** 21...Şf6 22.Vc3 Şg6 23.Vg3 Şf6 24.Vf4 Vf5 25.Fe7 Şg6 26.Fd3; **E2b2152)** 18...Fd5 19.Fd5 f6 20.Ke2 Ka7 21.Vb3 Şf8 22.Vb6; **E2b216)** 17...Fc6 18.Kde1 Ag8 *(18...Ka7 19.Vb3 Vd8 20.Ff7 Şf8 21.Fg5 b5 22.Ve6 Fd6 23.Kd1 Kd7 24.Kf5 Fe7 25.Fh5 Kd1 26.Ad1 Fd5 27.Va6 Vd7 28.Ae3 Fe4 29.Ff6 gf6 30.Kc5 Fc5 31.Vf6 Şg8 32.Vg5 Fg6 33.Vc5)* 19.Ad5 Fd5 20.Fd5 Ka7 21.Vb3; **E2b217)** 17...Fg2 18.Kde1 **E2b2171)** 18...Ka7 19.Vb3 *(19.Kg5 b5 20.Ab5 ab5 21.Fb5 Şf8 22.Kg2 Vb7 23.Ff1)* **E2b21711)** 19...Şf8 20.Ke7 Ke7 21.Fd6 Ag8 22.Vb6; **E2b21712)** 19...Vc6 20.Kg5 *(20.Ff7 Şf8 21.Ke6 c4)* **E2b217121)** 20...Şf8 21.Kg1 Vf3 22.Fe5; **E2b217122)** 20...Vf3 21.Fe3 0–0 22.Kg3 Vb7 23.Kg1 b5 24.K3g2 bc4 25.Kg7 Şh8 26.Vc4 Kb8 27.b4!? cb4?? 28.Vd4! Kaa8 29.Kh7 Şh7 30.Vh4; **E2b217123)** 20...Kd7 21.Kg7 Ad5 22.Fg5 Ac3 *(22...h6 23.Fd5 Fd5 24.Ad5 c4 25.Ae7; 22...Şf8 23.Ad5 Fd5 24.Fd5 Vd5 25.Fe7 Ke7 26.Vd5 Ke1 27.Şd2)* 23.Ff7! Şd8 *(23...Şf8 24.Vc3 Fg5 25.Kg5 Kd4 26.Kf5)* 24.Ke7!; **E2b217124)** 20...0–0 21.Kg1 Ff3 *(21...Vf3 22.Fe5 b5 23.K1g2 bc4 24.Kg7 Şh8 25.Vc4 Vf5 26.Ve4!; 21...g6 22.K5g2! b5 23.Ab5! ab5 24.Kg6! Şh8 25.K6g2 bc4 26.Vg3!)* 22.Kg7 Şh8 23.Fe5 Kaa8 *(23...Vd7 24.Vb6 Fc6 25.Ad5; 23...Fh5 24.Fd5 Ve8 25.Vb6)* 24.Fd3; **E2b21713)** 19...b5 20.Fb5! *(20.Ff7 Şd8)* 20...Şf8 *(20...ab5 21.Ab5 0–0 22.Aa7 Vg4 23.Vg3)* 21.Ke7 Ke7 22.Fd6 Ag8 23.Fa6 Vd8 24.Vd1 Ve8 25.Fe7 Ae7 26.Fb5 Fc6 27.Fc6 Vc6 28.Vd8 Ve8 29.Vc7 g6 30.Ad5; **E2b21714)** 19...Va8 20.Ff7 Şf8 21.Ke7 Ke7 22.Fd6 Ae4 23.Fe7 Şe7 24.Ae4 Fe4 25.Ve6 Şf8 26.Ke4; **E2b21715)** 19...Vg4 20.Fg3 Kc7 *(20...b5 21.Fb5; 20...Şf8 21.Vb6 Ka8 22.Ke7 Vc4 23.Fb8)* 21.Vb6 Vc8 22.Fa6 Fb7 23.Ab5; **E2b2172)** 18...Ag8 19.Kg5 b5 20.Kg2 bc4 21.Kg7 Vc6 22.Vf5 Af6 23.Fg5 Şf8 24.Ke7 Şg7 25.Ad5; **E2b22)** 16.Fe5; **E3)** 14...b5 15.Ab5 **E3a)** 15...ab5 16.Fb5 Fc6 *(16...Şe7 17.Vc4)* 17.Vb3; **E3b)** 15...Ad5 16.Ve4 f5 *(16...Af4 17.Vf4 f6 18.Ve3)* 17.Ve1 Fe7 *(17...Af4 18.Ac4)* 18.Ad6 Fd6 19.Ac4 Şd7 20.Ad6 Vc7 21.Ve5; **E3c)** 15...Fe7 16.Ac7 Vc7 17.Ag6 Fe4 18.Vb3] **12.e5 de5 13.Fh6 Vc8** [13...Abd7 14.Fg7 Ff3 *(14...Kg8 15.Ff6 Ff6 16.Fb5 Fc8 17.Ve4 a6 18.Fd7 Fd7 19.Kd7 Şd7 20.Kd1)* 15.gf3 Kg8 16.Ff6 Ff6 17.Fb5] **14.Fg7 Kg8** [14...Ff3 15.gf3 Kg8 16.Fb5 Ac6 17.Ff6 Ff6 18.Kd6] **15.Fb5 Ac6** [15...Fc6 16.Ae5 **A)** 16...Fb5 17.Ff6 Ff6 *(17...Fd3 18.Va4!? b5 19.Vh4)* 18.Vh7 Kf8 19.Ab5 Fe5 20.Khe1; **B)** 16...Kg7 17.Ac6 Ac6 18.Va4 Şf8 *(18...Kg4 19.Fc6 Şf8 20.f4 Kb8 21.Ff3)* 19.Fc6 b5 20.Vb5 Kb8 21.Va4 Kb6 22.Ff3] **16.Ff6 Ff6 17.Ae4 Fe7** [17...Şe7 18.Ad6 Vc7 19.Vh7 Kaf8 20.Ab7 Vb7 *(20...Ad4 21.Fa6 Kg2 22.Ve4 Kf2 23.Ad4 cd4 24.Şb1 Kc8 25.Kc1 Vd7 26.Kc8 Vc8 27.Kc1 Vb8 28.Kc6 Kh2 29.Vd5 Fg5 30.Fc4 Kf2 31.Kc8)* 21.Ve4 Kc8 22.Ae5 Fe5 23.f4 f5 24.Ve3] **18.Ae5 a6** [18...Vc7 19.f4 a6 20.Kd7 Vc8 21.Fc6 Fc6 22.Ad6 Fd6 23.Kd6; 18...Şf8 19.Ad7 Şg7 20.Fc6 Vc6 21.Vc3 Şh6 *(21...f6 22.Adf6 Ff6 23.Kd7 Şg6 24.Vg3 Şf5 25.Ad6 Şe6 26.Vh3 Şd5 27.Kd1 Fd4 28.Vf5)* 22.Khe1 Vg6 23.Ae5 Vf5 *(23...Fg5 24.Ag5 Vg5 25.Ke3 Vf4 26.Kd6; 23...Vg2 24.Ve3 Şh5 25.Ag3 Kg3 26.hg3; 23...Ve6 24.Ad6 Fd6 25.Kd6)* 24.Kd6 f6 *(24...Fd6 25.Vd2)* 25.Vd2 Şg7 26.Ag3] **19.Fc6 Fc6 20.Ad6 Fd6 21.Kd6 Fg2 22.Ke1 Şf8 23.Vh7 Ka7 24.Ag6 1–0**





Dergime Teşekkür ve Sitem

Cumhuriyet Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'ne başladığım günden, aynı üniversitede öğretim görevliliği yaptığım şu an dahil sen yaşantımın vazgeçilmezlerinden birisin Bilim ve Teknik. Teşekkürüm sana. Çünkü boş kısımlarımı tamamlıyorsun; adeta tümleyenimsin.

Sitemim de sana. Çünkü bir yaşam olan matematiğe ilgin çok az.

Abdullah Ergün
Yozgat

Yıllar Geçse de Bilim Teknik Aşkı Sürüyor

1998 yılında, 370. sayınızda mektubumu yayımlamıştınız. O zaman lise öğrencisiydim. Yıllar geçiyor, her şey değişiyor. Ama benim bilime olan tutkum hiç değişmedi. Hatta daha da arttı. Çünkü artık üniversiteliyim.

Şu anda Uludağ Üniversitesi Fizik 2. sınıf öğrencisiyim ve hâlâ Bilim ve Teknik okumayı sürdürüyorum. Geçmişe dönüp baktığımda dergimizle tam sekiz yıl süren bir paylaşım görüyorum. Dile kolay. Bu paylaşım artık yaşantımın vazgeçilmezi oldu.

Bir fizikçi adayıyım. Çocukluktan bu yana içimde yeşerttiğim bilim aşkını şimdi fizikle besliyorum. Sanki bir adım daha ilerledim. Ama tabii ki yeterli değil. Bilimsel alanda çalışmalar yapmak amacım. Bakarsınız bir gün yine mektup yollamışım, sizlere başarılı bir fizikçi olduğumun müjdesini veriyorum. Neden olmasın ki?

Biraz da dergimle ilgili yazmak istiyorum. Okuyucularınızın bir kısmı yazıların ağır oluşundan yakınıyorlar. Ama bence dergimizdeki konuların işlenişi çok doğru. Çok geniş bir okuyucu potansiyeli olan Bilim ve Teknik dergisi dengeyi tutturabilmeli ve herkese seslenebilmeli. Aramızda bilim adamı olan okuyucular da var. Dergimiz en doğruyu yapmakta.

Sizden iki konuda yazı yayımlamanızı istiyorum: Beyin göçü ve kuantum tünelleri.

Türkiye'nin bilimsel alandaki yükünü sırtlayanlardan olduğunuz için bir Türk genci olarak canı gönülden teşekkürler.

İmran Ocaktan
Bursa

Teorinin Uygulamaya Dönüşmesi

Sakarya Üniversitesi, TEF Otomotiv Öğretmenliği 2. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini, iki yıldır, hiçbir sayısını aksatmadan alıp, okuyorum. Gerçekten de, insanı sürükleyen, başka dünyalara götüren bir içeriğe sahip. Sizlerin bilim kitaplarınızı da okudum, onlar için de aynı düşüncedeyim. Yayınlarınızın makul fiyatları karşısında da şöyle düşünüyorum: Sizler, bilimsel ve teknik konularda halkı bilinçlendirip, ülke ekonomisine ve sosyal yaşama katkıda bulunmayı, gençlere yol göstermeyi, ileriki yaşamlarında yüksek mertebelerde bilgiye ulaşmaları için onlara sağlam temeller kurmayı hedefliyorsunuz.

Ancak yanı sıra bazı eleştirilerim de var: İnsanlar aylık bilimsel bir dergiyi okurken, okuduklarının genel kültürlerine katkıda bulunmasının yanı sıra dergi içeriğinin, okuyucuları deney-gözlem yapmaya da sevk etmesi gerekiyor. İlgilenenler, olanakları ölçüsünde dergilerinden öğrendiklerini, küçük atölyelerde, hatta evlerinde pratiğe dökebilmeliler. Bu nedenle, dergimizde uygulamaya dökebileceğimiz konular da yer almalı.

Emrah Kuşdemir
Sakarya

Matematiksiz Bırakmayın

Dijle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Bölümü öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini her ay zevkle okumaktayım. Çünkü dergi, içerik yönünden çok zengin ve adı gibi bilim kokuyor. Örneğin, biyoloji, fizik, jeoloji gibi konularda hem konu çeşitliliği hem de konu içeriği açısından çok yararlı bir dergi; ama matematik konusu için aynı şeyi söyleyemeyeceğim. Matematik yalnızca Zeka Oyunları bölümünde var. Ben istiyorum ki, matematik yalnızca bu bölümde kalmasın, derginin iç sayfalarına da taşınsın.

Şeyhmus Yarar
Diyarbakır

Abdullah Ergün ve Şeyhmus Yarar arkadaşlarımızın dergimize olan tutkunlukları bize güç ve moral veriyor. Matematiğe olan ilgimiz de az değil, ancak geçici bir yazı akışı sıkıntımız olduğu açık. Bu isteği, matematik konusundaki bilgi ve deneyimlerini okuyucularımızla paylaşmak isteyenlere, ve hele hele çok sevilen bir köşeyi başlatanlara iletiyoruz.

İstekler konusu açılmışken, Zeki Kaplan'ın istediği iletişim teknolojisi konusundaki yazılara, oldukça sık yer vermeye çalışıyoruz, ama anlaşılan bu konuya daha da çok eğilmemiz gerekiyor. Ahmet Çapoğlu da isteklerin çok farklı olduğunu ve hepsini kısa sürede karşılamakta zorlanacağımızı teslim etmekle birlikte, doğal olarak kendi isteklerini de sıralıyor. Aslında bunların birincisi, genel bir istek. Hatta böyle bir istekte bulunulmuş olmasa da, bu bizim yerine getirmek istediğimiz bir şey: Biz de daha fazla Türkçe bilim sitesinin tanıtımını yapmayı arzuluyoruz. Bu isteği kısmen Web sayfamızda Merak Ettikleriniz, Bilim ve Teknoloji Haberleri gibi köşelerimizde yanıtlamaya çalışıyoruz (Hatırlatmak için sitemizin adresi: www.biltek.tubitak.gov.tr). Sayfamızda ayrıca yeni sürprizlerin hazırlığı içindeyiz. Bir de psikolojiye daha fazla eğilmemiz isteniyor. Biz kendi kaynaklarımızı sürekli tarıyor ve ilginç bulduğumuz konuları en kısa zamanda okurlarımıza aktarıyoruz. Ayrıca bu konunun uzmanlarına da Ahmet'in çağrısını tekrarlıyoruz. Çalışmalarınızı bize iletin; ama sık sık vurguladığımız gibi her okuyucumuzun ilgilenebileceği bir çerçevede ve her okuyucumuzun anlayabileceği bir dille.

Bu da bizi genç ama kıdemli okuyucumuz İmran Ocaktan'ın mektubuna getiriyor. Kendisinin ikinci mektubunu yayımlamak bizim için de bir sevinç kaynağı. Hiç kuşkumuz yok, yeni mektuplarını da başarılı bir biliminsanı kimliğiyle gönderecek. Yazılarımızın işlenişi konusuna gösterdiği duyarlılık ve anlayış için kendisine teşekkür ediyoruz. Haklı olarak işaret ettiği gibi, bir dengeyi tutturabilmek, bir ortaokul

Ben de Bilim ve Teknik Okuyorum

Beklenmedik bir sabah ufacık bir şey hareketlendirir ruhunuzu. Yeni bir şeye başlamak çok güzel. Dergimiz, amansız rekabetin, yeryüzünü çılgınca saran tüketim tutkusunun, yozlaşan insani değerlerin yol açtığı kozmik umutsuzluğun karşısına, umudu, barışı, sevecenliği, gerçekliği koyar.

Okuyacağınız sözcüklerin her harfinde heyecanım saklıdır. Artık ben de Bilim ve Teknik okuyucusuyum ve dergimde teknik eğitim öğrencilerini ilgilendiren makaleler de okumak istiyorum.

Barış Gümüşbaş
Batman

Bilimin İzindeyiz

Bilim, tek doğru ve tek uzlaştırıcı olduğu için, bilimin cazibesine kapılanlar sonuçta mutluluğu da yakalayacaklardır. Buna inanıyorum ve dergimizde iletişim teknolojisi hakkında yazılar yayımlanmasını istiyorum.

Zeki Kaplan
Balıkesir

Önerilerim Var

Bilim ve Teknik dergisiyle tanışmam üç yıl önce oldu; ama derginin her sayısını almaya başlayalı henüz bir yıl. Sanırım bir yıl süre dergimizle ilgili düşüncelerimi açıklayabilmem için yeterli.

Aslında dergimizi birçok yönüyle çok beğeniyorum; ama bazı önerilerim de var: Öncelikle, BilimNet köşenizde gerçekten çok ilgi çekici konulara yer veriyorsunuz. Ancak sitelerde gezebilmek için yabancı dil bilmemiz gerekiyor. Bu nedenle bazen istediğimiz bilgiye ulaşsak da bu özürümüzden dolayı bilgilenemiyoruz. Bu nedenle BilimNet'te içerikli Türkçe sitelere de yer verin.

Bir diğer önerim de, konularınızı olabildiğince çeşitlendirmeniz. Örneğin psikoloji konularına yer vermenizi; özellikle de şizofreni hastalığı konusunda bizleri aydınlatmanızı isterim.

Benim gibi herkesin derginizden farklı şeyler beklediğine eminim ve sizin de toplumun ilgisini çeken konulara yer verdiğinizi biliyorum. Ama yine de benim önerilerimi de değerlendireceğinizi umuyorum.

Ahmet Çapoğlu
Sakarya

Osteoporoz Nedir?

Adana Borsa Lisesi 2. sınıf öğrencisiyim. Dergimizle, sınıfımdaki bir arkadaşım sayesinde tanıştım. Dergiyi okuduktan sonra bilime olan ilgim arttı. Sizden bir isteğim var: Osteoporoz hakkında bilgi vermenizi istiyorum.

Dergimizin hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkürler.

Esra Uçar
Seyhan/Adana

Mektuplaşmak İsteyenler

Şiir-Elektromanyetizma-Kanser
M. Zeki Kaplan
Paşabayır Mah. Sofuoğlu Cad.
Berrak Sitesi No:16 Kat:3
Bandırma-Balıkesir

Fizik- Matematik
Mustafa Düzgün
Altıntaş mah. Mimar Sinan cad. No:42
e-posta: musduz@hotmail.com

Malik Katipoğlu
Rami Kışla Cad. No:165-134
Emintaş Aktoker Sitesi
Bayrampaşa-İstanbul

Matematik
Özgür Oruç
Gündoğdu Mah. Fidan Sok. 27/C
Cebeci-Dörtyol Ankara

Genel
Emrah Kuşdemir
Kredi ve Yurtlar Kurumu, Sakarya
Öğrenci Yurdu Kampüs Yolu, Esentepe Mevki, B Blok Serdivan-Sakarya

Selda Türker
Kuleli Köyü
Babaeski-Kırklareli

Almanca
Hüseyin Özdemir
Bal Pastanesi
Araban-Gaziantep

öğrencisi için olduğu kadar, bir üniversite, hatta doktora öğrencisi için de öğretici olabilmek zorundayız. Kendini bilime adamış okuyucumuz için kuantum tünelleme olayını ve beyin göçü olgusunu yazmak da boynumuza borç artık.

Görece genç tiryakilerimizden Emrah Kuşdemir de, klasik yöntemle önce şımartıp sonra paylayanlardan... Övgü kısmına çok teşekkürler. Pek çok okurumuzun, şükran duyduğumuz beğenisini paylaşıyor. Bu güvene, bu ilgiye layık olmak, her yeni sayının bir öncekinden daha iyi olması için çalışmak da, tüm Bilim ve Teknik ekibinin hiçbir zaman vazgeçmeyeceği bir ilke. Aslında paylama derken de kastımız şaka. Yoksa okuyucumuzun haklı ve başka okuyucularımızca da paylaşılan bir dileği tekrarladığının bilincindeyiz. Ve bizim görevimiz de bu dileği yerine getirmek. Bir deneyler sayfasını hemen önümüzdeki sayılarda sabit sayfalarımız arasına koymayı tasarlıyoruz.

Biz de ezberci bir öğretim yerine, deneye, izleyerek öğrenmeye dayanan bir eğitimden yanayız. Dergimizde görüntü zenginliğine önem vermemizin nedeni de bu. Ayrıca, "biz yazalım; siz okuyun, öğrenin" yönteminden vazgeçilmesinin gereğine de inanıyoruz. Bu nedenle, dergimizi, hatta bunun ötesinde bilimi birlikte oluşturmak için Bilim ve Teknik Kulübü köşemizi başlattık ve bu köşeye, hiçbir başka köşeye yapmadığımız kadar "torpil yaptık", olabildiğince geniş tuttuk ve daha da genişleteceğiz. Çünkü biz, gençliğin dinamizmine, büyük yaratıcı potansiyeline inanıyoruz. Bu potansiyelin en gurur verici örneklerini dergimizde hep birlikte gördük. Tüm Bilim ve Teknik ailesi el ele tutuşacağız ve bu projelere destek olacağız. O felç edici "biz yapamayız" zihniyetini el birliğiyle yıkacağız. Dudak bükenleri mahcup edeceğiz. Bunun için hepinizden mektup bekliyoruz. Değerli önerilerinizi duymak, bunları hep birlikte gerçekleştirmek istiyoruz. Bilimle yükselelim, gökyüzünü hep birlikte fethedelim...

Rasit Gürdilek

www.zihnisinir.com

Prof. Zihni Sinir

mini araştırma

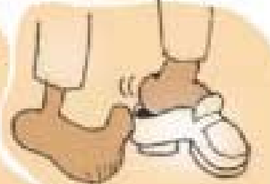


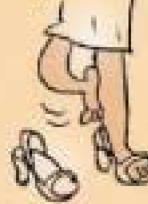
İnsanoğlunun o kadar çok işi var ki elleri ona yetmiyor. İşte ellerimiz dışında nerelerimizi nasıl kullanıyoruz? Sizin için araştırdım.





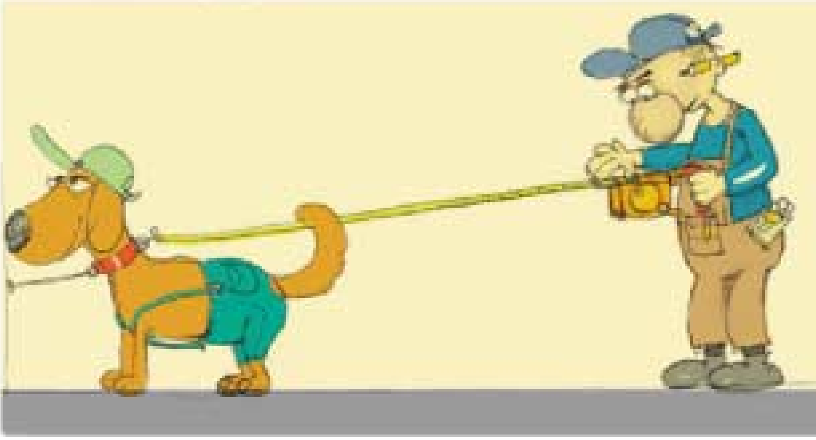




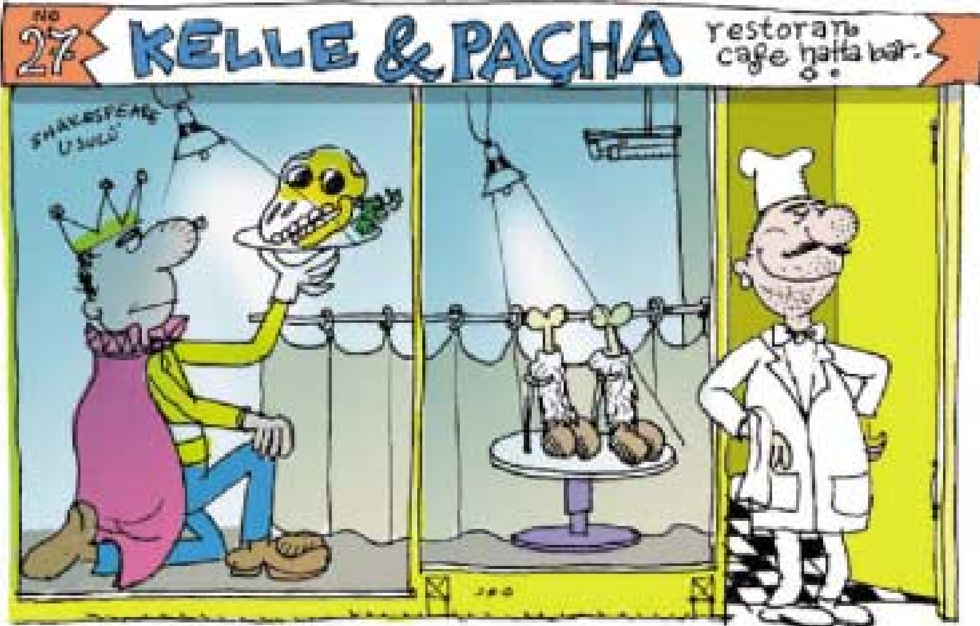




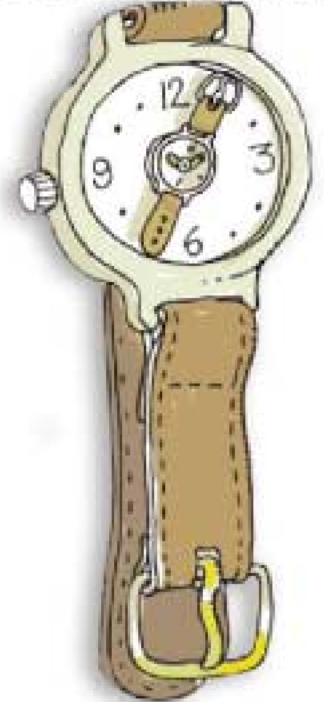
TASMALI ŞERİT METRE procesi.
Böylece köpeğiniz evde sadece bir süs köpeği olmaktan kurtulur.
Bizzat işte de çalıştırılır.



Avrupa birliğine girme aşamasında 2. çalışma: KELLE, PAÇACILAR' ın durumunu ele alan BİR VİTRİN DEKORASYONU procesi.



SONSUZ SAAT procesi.



Hazırlanıyor...

Lagrange Noktaları

Jeoloji Harikaları

Çağlar Boyu Müzik

Ortaklarımıza Dikkat!



Çağlar Boyu Müzik (II)

İnsan, toplumsal yaşam içinde sürekli değişiyor. Toplumlar sürekli bir değişme ve gelişme içinde. Toplumla birlikte gelişen öğelerden biri de müzik. Ortaçağ'da dinlenen müzikleri dinlemiyoruz artık. İnsanoğluyla birlikte müzik de değişiyor ve gelişiyor.

Hindistan yeşimi, çizgili akik, mor yakut, zümrüt, kedi gözü, elmas, safir, turkuaz... Bu değerli taşlar yüzyıllardan beri değerliler. Ne yazık ki 21. yüzyılda bile hâlâ bu değerli taşlara mistik güçler yükleyenler var. Ama biz bu değerli taşların birer jeoloji harikaları olduğunu biliyoruz.





Lagrange Noktaları

Uzayda öyle noktalar düşünün ki, buraya yerleştirilen bir cisim olduğu yerde kalsın. Dünya - Ay, ya da Dünya - Güneş kütleçekim sistemlerindeki Lagrange noktaları, geleceğin uzay istasyonlarının kurulacağı yerler olarak düşünülüyor. Çünkü bu noktalarda iki gökcisminin kütleçekimleri birbirini sıfırlıyor ve bu noktaların yörüngeye göre birçok üstünlüğü var. Dünya - Güneş sistemindeki noktalardan birine geçtiğimiz aylarda bir gözlemevi yerleştirildi bile.

Ortaklarımıza Dikkat!

Sıhhi tesisata yuvalanmış minik başbelalarının, kimin, ne zaman ve nerede kapısını çalacağı belli olmaz. Kendi evimizde, bir otelde ya da hastanede bulaşıcı bir hastalığa yakalanmamız çok kolay; yüzme havuzları, duş, klima, sauna, hamam... hepsi de uygun ortamlar olabilir.

